

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Бердянський державний педагогічний університет**

**Наукові записки**  
**Бердянського державного**  
**педагогічного університету**

**Серія: Педагогічні науки**



**Випуск 3**

**Бердянськ**  
**2019**

УДК 378.001.89(082)  
ББК 74.480.46я5  
Н 34

ISSN 2412-9208  
ICV 2018: 77.58  
DOI 10.31494/2412-9208

**РЕЦЕНЗЕНТИ:**

**Касперський Анатолій Володимирович** – д.пед.н., професор (Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова);

**Павленко Анатолій Іванович** – д.пед.н., професор (Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти).

*Друкується за рішенням вченої ради  
Бердянського державного педагогічного університету.  
Протокол № 6 від 26.12.2019 р.*

**Рішенням Атестаційної колегії Міністерства освіти і науки України  
збірник включений до Переліку наукових фахових видань України  
(категорія “Б”)  
(наказ МОН України №1412 від 18 грудня 2018 року)**

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

**Ігор Богданов** – доктор педагогічних наук, професор, ректор (Бердянськ), головний редактор; **Ольга Гуренко** – доктор педагогічних наук, професор (Бердянськ); **Ольга Грауман** – доктор педагогічних наук, професор (Хільдесхайм, Німеччина); **Лариса Зайцева** – доктор педагогічних наук, професор (Бердянськ); **Людмила Коваль** – доктор педагогічних наук, професор (Бердянськ); **Алла Крамаренко** – доктор педагогічних наук, професор (Бердянськ); **Ільзе Мікельсон** – доктор педагогічних наук, професор (м. Лієпая, Латвійська Республіка); **Вячеслав Осадчий** – доктор педагогічних наук, професор (Мелітополь); **Ігор Раку** – доктор педагогічних наук, професор (Кишинів, Молдова); **Алесандро Фігус** – доктор педагогічних наук, професор (Рим, Італія); **Ольга Попова** – кандидат педагогічних наук, доцент (Бердянськ); **Катерина Осадча** – кандидат педагогічних наук, доцент (Мелітополь).

**Н-34 Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки** : зб. наук. пр. – Вип.3. – Бердянськ : БДПУ, 2019. – 453 с.

Збірник “Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки” заснований з метою оприлюднення результатів педагогічних досліджень науковців. Публікації репрезентують нові підходи до різних аспектів педагогіки та методики.

*За зміст статей і правильність цитування відповідальність несе автор.*

© Бердянський державний педагогічний університет, 2019  
© Автори статей, 2019

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
Berdiansk State Pedagogical University**

**Scientific Papers  
of Berdiansk State Pedagogical  
University**

**Series: Pedagogical sciences**



**Issue 3**

**Berdiansk  
2019**

UDC 378.001.89(082)  
LBC 74.480.46я5  
N 34

ISSN 2412-9208  
ICV 2018: 77.58  
DOI 10.31494/2412-9208

**REVIEWERS:**

**Kaspersky Anatoly** – doctor of pedagogical sciences, professor, the head of the chair of technical physics and mathematics of the National M. Dragomanov Pedagogical University;

**Pavlenko Anatoly** – doctor of pedagogical sciences, professor (Zaporozhye regional institute of postgraduate pedagogical education).

*It is published according to the resolution of the Academic Council  
of Berdiansk State Pedagogical University  
Record № 6 of 26.12.2019 p.*

**According to the resolution of Attestational board of the Ministry  
of education and science of Ukraine this edition was included to  
the List of scientific professional editions of Ukraine (category B)**

(Resolution of the Ministry of education and science of Ukraine  
№ 1412 of 18 December 2018)

**EDITORIAL BOARD:**

**Ihor Bohdanov** – doctor of pedagogical sciences, professor, rector (Berdiansk), editor in chief; **Olha Hurenko** – doctor of pedagogical sciences, professor (Berdiansk); **Olga Grauman** – doctor of pedagogical sciences, professor (Hildesheim, Germany); **Larysa Zaitseva** – doctor of pedagogical sciences, professor (Berdiansk); **Liudmyla Koval** – doctor of pedagogical sciences, professor (Berdiansk); **Alla Kramarenko** – doctor of pedagogical sciences, professor (Berdiansk); **Ilze Mikelsone** – doctor of pedagogical sciences, professor (Liepaja, Latvia Republic); **Viacheslav Osadchiy** – доктор педагогічних наук, професор (Melitopol); **Ihor Racu** – doctor of pedagogical sciences, professor (Kishinev, Moldova); **Alessandro Figus** – doctor of pedagogical sciences, professor (Rome, Italy); **Olha Popova** – candidate of pedagogical sciences, associate professor (Berdiansk); **Kateryna Osadcha** – candidate of pedagogical sciences, associate professor (Melitopol).

**N-34** Scientific papers of Berdiansk State Pedagogical University. Series: Pedagogical sciences. – Issue 3. – Berdiansk : BSPU, 2019. – 453 p.

The collection of scientific papers of Berdyansk state pedagogical university (Series: Pedagogical sciences) contains results of pedagogical reseach of Ukrainian and foreign scientists. Publications represent new approaches to actual problems of teaching, education and methods.

UDC 378.001.89(082)  
LBC 74.480.46я5

© Berdiansk State Pedagogical University, 2019  
© Authors of the articles, 2019

## ЗМІСТ

### ЗАГАЛЬНА ПЕДАГОГІКА ТА ІСТОРІЯ ПЕДАГОГІКИ

<b>Лягушин Сергій, Соколовський Олександр</b> (Дніпро). Виклики комп'ютеризації та фізико-математична освіта.....	11
<b>Гордієнко Валерій, Касперський Анатолій, Кучменко Олександр, Немченко Юрій, Микитенко Павло</b> (Київ). Науково-експериментальне вивчення структури і властивостей полімерно-карбідних наносистем у матеріалознавстві.....	23
<b>Волошинов Сергій</b> (Херсон). Досвід інформатизації морської освіти за кордоном.....	31
<b>Нагорна Наталія</b> (Полтава). Змістова характеристика поняття фахова компетентність.....	42
<b>Цибулько Ольга</b> (Маріуполь). Витоки та сучасний стан української педагогіки духовності.....	49

### ПОЧАТКОВА ОСВІТА

<b>Журавльова Лариса</b> (Мелітополь). Розроблення логокомпетентностей учителів початкових класів у межах професійного стандарту.....	58
<b>Чупріна Олена</b> (Житомир). Застосування мультимедійних засобів у системі методів і прийомів роботи вчителя з розвитку мовлення учнів початкових класів.....	72

### СЕРЕДНЯ ОСВІТА

<b>Андрєєв Андрій, Тихонська Наталія</b> (Запоріжжя). Функції вчителя на основних етапах інноваційної діяльності учнів з фізики.....	80
<b>Бондарук Володимир</b> (Луцьк). Вплив навчальних робототехнічних конструкторів на розвиток пізнавальної активності учнів.....	90
<b>Грановська Тетяна</b> (Харків). Формування пізнавальної самостійності учнів через реалізацію міжпредметних зв'язків засобами мобільних технологій.....	97
<b>Дика Наталія, Глазова Олександра</b> (Київ). Розвиток емоційного інтелекту як важливий компонент методики навчання мови в закладах загальної середньої освіти.....	105
<b>Зикова Клавдія</b> (Бердянськ). Педагогічна ефективність застосування методики пізнавального моделювання.....	113
<b>Косогов Іван</b> (Бердянськ). Фізико-технічне моделювання у формуванні практико-орієнтованих знань.....	120
<b>Ленчук Іван, Працьовитий Микола</b> (Київ). Ортогональне проєкціювання в задачах стереометрії.....	128
<b>Панова Наталя</b> (Бердянськ). Діалогічна взаємодія культур як чинник формування полімовної особистості.....	136
<b>Панова Світлана</b> (Бердянськ). Міжпредметні зв'язки математики та інформатики в компетентнісно орієнтованому змісті сучасного підручника математики.....	144
<b>Попова Ольга, Попова Лариса</b> (Бердянськ). Квест-технології як	

засіб активізації пізнавальної діяльності молодших школярів .....	155
<b>Ткаченко Юлія</b> (Суми). Методичні особливості навчання учнів основ нанотехнологій на уроках фізики у 10 класі.....	162

### ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА

<b>Аверіна Катерина</b> (Мелітополь). Фактори формування соціальної активності майбутніх фахівців соціономічних професій.....	171
<b>Бевз Валентина</b> (Київ), <b>Годованюк Тетяна</b> , <b>Дубовик Віталій</b> (Умань). Реалізація технологічного підходу у навчанні майбутніх учителів математики.....	182
<b>Берднік Поліна</b> , <b>Онипченко Павло</b> (Харків). Білінгвальний підхід до навчання математики студентів-іноземців у Харківському національному університеті ім. В. Н. Каразіна.....	196
<b>Білик Валентина</b> (Київ). Зміст та структура природничо-наукової компетентності майбутніх психологів.....	205
<b>Борисова Тетяна</b> (Полтава). Проблеми реалізації технологій ергодизайну в закладах освіти.....	213
<b>Василенко Сергій</b> (Київ). Єдність фундаментальної та прикладної складових змісту курсу загальної фізики як необхідна умова формування фахової компетентності майбутніх учителів фізики.....	221
<b>Возносименко Дарія</b> (Умань). Тренінгові технології в підготовці майбутнього вчителя до забезпечення валеологічного супроводу на уроках математики.....	228
<b>Гриценко Валерій</b> , <b>Ткаченко Анна</b> (Черкаси). Зміст та структура інформаційно-аналітичних компетентностей користувачів освітніх інформаційних систем: методологічний аспект.....	235
<b>Гуляєва Людмила</b> , <b>Гуляєва Тетяна</b> (Запоріжжя). Самостійна робота майбутніх інженерів.....	246
<b>Дибкова Людмила</b> (Київ). Розвиток цифрової компетентності студентів у процесі здійснення науково-дослідної роботи.....	256
<b>Дутчак Юрій</b> , <b>Квасниця Олег</b> (Хмельницький). Теоретичний аналіз дефініції “забезпечення якості професійної підготовки” для майбутніх магістрів середньої освіти з фізичної культури.....	266
<b>Кондрашов Микола</b> (Черкаси). Технології управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності .....	275
<b>Коротун Ольга</b> (Житомир). Критерії добору хмаро орієнтованих систем дистанційного навчання в навчанні баз даних майбутніх фахівців з інформаційних технологій.....	284
<b>Курило Ольга</b> (Бердянськ). Роль творчості в професійному розвитку майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі.....	293
<b>Михайленко Ірина</b> , <b>Нестеренко Володимир</b> (Харків). Реалізація принципу фундаменталізації у математичній підготовці іноземних студентів.....	302
<b>Мороз Іван</b> , <b>Іваній Володимир</b> , <b>Дементьєв Євгеній</b> , <b>Щупачинська Аніта</b> (Суми). Методичне обґрунтування варіаційного принципу Гамільтона-Остроградського.....	310
<b>Нагрибельний Ярослав</b> (Херсон). Порівняльний аналіз змісту	

підручників і навчальних посібників з історії педагогіки для студентів вищих педагогічних закладів освіти незалежної України...	320
<b>Орлова Наталія</b> (Полтава). Використання системи евристичних методів у процесі художнього проектування одягу.....	329
<b>Перерва Вікторія</b> (Кривий Ріг). Формування термінологічної компетентності майбутніх учителів біології в системі самостійної роботи.....	337
<b>Подласов Сергій, Матвійчук Олексій, Долянівська Ольга</b> (Київ). Олімпіада з фізики як індикатор готовності абітурієнтів до навчання в університеті.....	346
<b>Суровцева Ірина</b> (Маріуполь). Есе як інструмент опанування категоріально-термінологічною базою соціології студентами спеціальності “Соціальна робота” .....	356
<b>Тарасова Вікторія</b> (Мелітополь). Розвиток професійної компетентності вчителів в умовах освітніх трансформацій.....	363
<b>Ткаченко Анна, Кулик Людмила, Романенко Тетяна</b> (Черкаси). Компетентнісний підхід до вивчення студентами фізики з використанням комп’ютерного моделювання.....	370
<b>Точиліна Тетяна</b> (Запоріжжя). Методологічні основи підвищення ефективності формування пізнавальної самостійності студентів-медиків при вивченні медичної та біологічної фізики.....	378
<b>Цуркан Марія</b> (Чернівці). Професійно-комунікативна компетентність іноземного студента-медика.....	386
<b>Чорнусь Сергій</b> (Полтава). Закономірності формування проектно-технологічної культури майбутніх викладачів спеціальних дисциплін у галузі деревообробки .....	398
<b>Шерстньова Ірина</b> (Бердянськ). Педагогічна складова професійної компетентності майбутнього вчителя математики в контексті компетентнісного підходу.....	406
<b>Шишкін Геннадій, Бандуров Сергій, Близнюк Дар’я</b> (Бердянськ). Експериментальне дослідження характеристик фотоопорів .....	415
<b>Школа Олександр</b> (Бердянськ). Проблеми формування і діагностики наукового світогляду майбутніх учителів фізики .....	423
<b>Шут Микола, Благодаренко Людмила</b> (Київ). Проблеми підготовки компетентного вчителя фізики в рамках реалізації проекту “Нова українська школа” .....	432
<b>Ярхо Тетяна, Смельянова Тетяна, Легейда Дмитро</b> (Харків). Упровадження принципу генералізації знань у повторювальний курс елементарної математики в технічних закладах вищої освіти...	440

## CONTENTS

### GENERAL PEDAGOGICS AND HISTORY OF PEDAGOGICS

<b>Liagushyn Sergiy, Sokolovskyi Oleksandr</b> (Dnipro). Computerization challenges and physical-mathematical education.....	11
<b>Hordiienko Valerii, Kasperskyi Anatolii, Kuchmenko Oleksandr, Nemchenko Yurii, Mykytenko Pavlo</b> (Kyiv). Scientific and experimental study of the structure and properties of polymer-carbide nanosystems in material science.....	23
<b>Voloshinov Serhiy</b> (Kherson). Experience in informatization of maritime education abroad.....	31
<b>Nahorna Natalia</b> (Poltava). Contents characteristics of the concept of professional competence.....	42
<b>Tsybulko Olga</b> (Mariupol). Origins and current state of Ukrainian pedagogy of spirituality.....	49

### PRIMARY EDUCATION

<b>Zhuravlova Larysa</b> (Melitopol). Developing logocompetences of primary school teacher within the limits of the professional standards...	58
<b>Chuprina Olena</b> (Zhytomyr). The use of multimedia in the system of methods and techniques of teacher's work in the speech development of primary school pupils.....	72

### SECONDARY EDUCATION

<b>Andreev Andrey, Tikhonskaya Natalia</b> (Zaporizhzhia). Teacher's functions at the main stages of students' innovative activity in physics...	80
<b>Bondaruk Volodymyr</b> (Lutsk). The influence of educational robototechnical constructors on the development of students cognitive activity.....	90
<b>Hranovska Tetiana</b> (Kharkiv). Formation of cognitive autonomy of students through the implementation of cross-curricular links by means of mobile technologies.....	97
<b>Dyka Natalia, Glazova Oleksandra</b> (Kyiv). The development of emotional intelligence as an important component of language teaching in general secondary education institutions.....	105
<b>Zykova Klavdiia</b> (Berdiansk). Pedagogical efficiency of application the method of physical modeling.....	113
<b>Kosogov Ivan</b> (Berdiansk). Physical and technical modeling in forming of practical-oriented knowledge.....	120
<b>Lenchuk Ivan, Pratsiovytyi Mykola</b> (Kyiv). Ortogonal projection in stereometry problems.....	128
<b>Panova Natalia</b> (Berdiansk). The Dialogical interaction of contacting cultures as a factor of forming of multilingual personality .....	136
<b>Panova Svetlana</b> (Berdiansk). Mathematics and informatics interconnections in a competently oriented content of the modern mathematical tutorial.....	144
<b>Popova Olga, Popova Larisa</b> (Berdiansk). Guest-technology as	



means of activation of cognitive junior schoolchildren activity .....	155
<b>Tkachenko Yuliia</b> (Sumy). Methodical specifics of teaching pupils the basics of nanotechnology in physics lessons in the 10th form.....	162

### PROFESSIONAL EDUCATION

<b>Averina Kateryna</b> (Melitopol). Factors of social activity formation of future socioeconomic specialists.....	171
<b>Bezv Valentine</b> (Kyiv), <b>Hodovaniuk Tetiana</b> , <b>Dubovyk Vitalii</b> (Uman). Implementation of technological approach in training of the future teachers of mathematics.....	182
<b>Berdnik Polina</b> , <b>Onypchenko Pavel</b> (Kharkiv). Bilingual mathematics learners of foreign students in V. N. Karazin Kharkiv National University.....	196
<b>Bilyk Valentyna</b> (Kyiv). Content and structure of future psychologists' science competence .....	205
<b>Borisova Tetyana</b> (Poltava). Problems of implementation of ergodesign technologies in educational institutions.....	213
<b>Vasylenko Sergey</b> (Kyiv). Unity of the fundamental and applied components of the content of the general physics course as a necessary for the formation of the maybuzital professional competence	221
<b>Voznosymenko Dariya</b> (Uman). Training technologies in preparation of future mathematics teacher to provide valeological support on mathematics.....	228
<b>Hrytsenko Valerii</b> , <b>Tkachenko Anna</b> (Cherkasy). Contents and structure of information-analytical competences of users of educational information system: methodological aspect.....	235
<b>Guliaeva Ludmila</b> , <b>Guliaeva Tetiana</b> (Zaporizhzhya). Independent work of future engineers.....	246
<b>Dybkova Liudmyla</b> (Kyiv). Development of students' digital competence in the process of carrying out research work.....	256
<b>Dutchak Yuriy</b> , <b>Kvasnytsia Oleg</b> (Khmelnysky). Theoretical analysis of the definition of "assurance of quality of vocational training" for future secondary education masters in physical culture.....	266
<b>Kondrashov Nikolaj</b> (Cherkassy). Technologies of quality management training of future teachers to professional activity.....	275
<b>Korotun Olha</b> (Zhytomyr). Selection criteria for cloud oriented system for distance learning in training database of future information technology professionals.....	284
<b>Kurilo Olga</b> (Berdiansk). The role of creativity in the professional development of future food industry engineers-teachers.....	293
<b>Mykhailenko Iryna</b> , <b>Nesterenko Volodymyr</b> (Kharkiv). Realization of principle of fundamentalization in mathematical training of foreign students.....	302
<b>Moroz Ivan</b> , <b>Ivanii Volodymyr</b> , <b>Diemientiev Evgeniy</b> , <b>Shchupachynska Anita</b> (Sumy). Methodological foundation of Hamilton-Ostrogradskyyi variation principle.....	310

<b>Nahrybelniy Yaroslav</b> (Kherson). Comparative analysis of the contents of manuals and tutorials on the history of pedagogy for students of higher pedagogical establishments of independent Ukraine	320
<b>Orlova Natalia</b> (Poltava). The use of the system of heuristic methods in the process of artistic design of clothing.....	329
<b>Pererva Victoria</b> (Kryvyi Rih). Formation of the terminological competence of future biology teachers in the independent work's system.....	337
<b>Podlasov Serhii, Matviichuk Oleksii, Dolianovskaia Olga</b> (Kyiv). Physics olympiad as an indicator of readiness of applicants to study at university .....	346
<b>Surovtseva Iryna</b> (Mariupol). Essay as a tool for mastering the categorical and terminological base of sociology by students of specialty "Social work".....	356
<b>Tarasova Viktoria</b> (Melitopol). Development of teachers' professional competence within educational transformations.....	363
<b>Tkachenko Anna, Kulyk Liudmyla, Romanenko Tetiana</b> (Cherkasy). Competence approach to study physical students with using of computer modeling.....	370
<b>Tochilina Tatyana</b> (Zaporizhzhya). Methodological basis of improving the efficiency of formation of cognitive independence of medical students in the study of medical and biological physics.....	378
<b>Tsurkan Maria</b> (Chernivtsi). The professionally-communicative competency of foreign medical student .....	386
<b>Chornus Serhii</b> (Poltava). Regularities of the formation of project-technological culture of future teachers of special disciplines in the field of woodworking.....	398
<b>Sherstnova Iryna</b> (Berdiansk). Pedagogical component of future mathematics teacher's professional competence in the context of competence approach.....	406
<b>Shyshkin Gennadiy, Bandurov Sergey, Blyznyuk Daria</b> (Berdiansk). Experimental study of photoresists' characteristics .....	415
<b>Shkola Olexandr</b> (Berdiansk). Problems of formation and diagnostics scientific worldwide of future physics teachers.....	423
<b>Shute Mykola, Blagodarenko Liudmyla</b> (Kyiv). Problems of training of a competent physics teacher in the framework of implementation of the new school project.....	432
<b>Yarkho Tetiana, Emelyanova Tatyana, Legeyda Dmytro</b> (Kharkiv). The introduction of the principle of generalization of knowledge to the repetitive course of elementary mathematics at technical higher educational establishments.....	440

ЗАГАЛЬНА ПЕДАГОГІКА ТА ІСТОРІЯ ПЕДАГОГІКИ

УДК 372.853+378

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-11-22

COMPUTERIZATION CHALLENGES AND PHYSICAL-MATHEMATICAL EDUCATION

ВИКЛИКИ КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЇ ТА ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА

**Sergiy LYAGUSHYN,**

Candidate of Science (Physics & Mathematics), Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0002-1592-7509>

[lyagush.new@gmail.com](mailto:lyagush.new@gmail.com)

**Сергій ЛЯГУШИН,**

кандидат фізико-математичних наук, доцент

**Alexander SOKOLOVSKY,**

Doctor of Science (Physics & Mathematics), Professor

<https://orcid.org/0000-0001-7988-6753>

[alexander.i.sokolovsky@gmail.com](mailto:alexander.i.sokolovsky@gmail.com)

**Олександр СОКОЛОВСЬКИЙ,**

доктор фізико-математичних наук, професор

Oles Honchar Dnipro National University

✉ 72 Gagarin Ave.,  
Dnipro, 49010

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

✉ просп. Гагаріна, 72  
м. Дніпро, 49010

Original manuscript received: October 14, 2019

Revised manuscript accepted: December 12, 2019

**ABSTRACT**

*A fundamental change in the situation with the availability of information in the last decades is considered. This not only opens up great opportunities, but also creates serious problems, especially for the study of physical and mathematical disciplines, especially physics, since they are not descriptive. Being able to answer "any" questions via the Internet gives students the illusion that there is no need for intellectual tension, and recoils from independent thinking. Inconsistency of incomes of contribution of the person in development of a society additionally directs youth to education where it is enough to download information. The test based on solving problems reveals the catastrophic state of school physics. Most students do not rise above the level of copying information from the Internet. A chain has emerged: a reluctance to strain at school – a small number of EIE (external independent evaluation) participants in physics and entrants in their respective specialties – problems of higher education – lack of physics teachers – falling quality of human potential – worsening of the prospects of country's exit from the crisis on the path of innovation. We have a generation that is massively ignorant of physics, generally has poorly developed logical thinking and untrained memory, although it has computer skills (most recently with a smartphone). These devices are used as a toy, adversely affecting the physical development of young people and communication skills. A state program for supporting physical- mathematical and technical education and overcoming the negative aspects of computerization is required. The Theoretical Physics Department of DNU, which has*

*been and remains the leader in the use of computer technology and electronic communication for scientific research, has experience in teaching young people the meaningful use of computer technology. Knowledge testing is focused on the ability to apply knowledge, not the reproduction of educational material. Elements of mathematical modeling are introduced in the general and special courses, and the possibilities of modern mathematical packages for analytical and numerical search for solving practical problems, including the search for new elementary particles on modern colliders, are opened.*

**Key words:** *information, computerization, logical thinking, competitive situation, knowledge testing, computers in science.*

**Вступ.** Протягом останніх десятиріч жодна сфера людської діяльності не зазнала таких радикальних змін, як передача й обробка інформації. Викладачі середнього віку та старше добре уявляють, яких зусиль вимагало раніше знайомство з новітньою літературою, отримання інформації про методичний досвід колег, про нові задачі підвищеного рівня складності (свідомо не торкаємось гуманітарних наук, де головну роль відігравали ідеологічні обмеження). Нині натиск клавіші – вже не в персональному комп'ютері, а у смартфоні – дозволяє миттєво отримувати певну відповідь на довільне питання: як побутове, так і наукове; зараз навіть письменність не обов'язкова, бо смартфон можна спитати й усно.

Але благо легкої доступності інформації породжує й серйозні небезпеки: перекладаючи на комп'ютер значну частину рутинної розумової роботи, людина втрачає здатність до самостійного аналізу інформації, творчого мислення. Особливої актуальності набули ці проблеми у вивченні фізики в середній і вищій школі, оскільки в нашій дисципліні роль описової частини найменша. Фізика аж ніяк не зводиться до набору формул чи фактів, розгляд конкретних задач найменше піддається алгоритмізації, запам'ятовування формул не складає проблеми порівняно з їх застосуванням. Перевірка знання фізики забезпечується розв'язанням задач, і результати такої перевірки в рамках ЗНО, на жаль невтішні. Офіційна психолого-педагогічна наука захоплено вирішувала проблему впровадження комп'ютерної техніки в освітній процес, побудову комп'ютерних курсів і програм для перевірки знань, методику дистанційного навчання, а проблема здатності учнів розуміти навчальний матеріал і розв'язувати задачі тільки наростала. Виявилось, що навчити школярів користуватися комп'ютером для скачування інформації зовсім неважко, це для них значно легше, ніж для старших поколінь. Діти швидко опановують комп'ютер як ігровий засіб, канал спілкування з необмеженими можливостями, джерело розважального відео, а вихід на певну інформацію сприймається як повне оволодіння нею. Ситуація стала ще складнішою з появою смартфонів. Можливо, навіть для більшості учнівської молоді (та й для багатьох людей старшого віку) ця техніка стала основою проведення вільного часу, заміною активного дозвілля й повноцінного особистого спілкування. Що стосується освіти, стверджуємо: маємо покоління, яке

масово не знає фізики. Адже на відміну від описових дисциплін у нашій науці отримання інформації – це лише перший крок у пізнанні.

**Постановка проблеми.** Шляхи виходу з абсурдної ситуації, коли комп'ютер заважає вчитися, є проблемою, якій присвячено наше дослідження. Чому комп'ютери і смартфони не активізували освітній процес, чому інтелектуальний рівень молоді не зростає, чому найбільший конкурс у ЗВО маємо на спеціальностях, де в основі вивчення описових дисциплін? Чи можна зробити сучасну електронно-обчислювальну техніку не розважальним засобом, а могутньою опорою для розвитку творчого логічного, діалектичного мислення? Упевнені: проблема знання фізики школярами, питання підготовки кадрів для фізико-математичної освіти мають принципове значення для збереження можливості виходу України з кризи на шляху інновацій, бо вони визначають якість людського потенціалу країни.

**Аналіз попередніх досліджень і публікацій.** У морі публікацій, присвячених упровадженню комп'ютерів у педагогічну практику (Житеньова, 2007), розвитку й актуальності дистанційного навчання (Нікоріч, 2017), є роботи, де говориться про проблему, що виникає як наслідок (Єчкало, 2013): значні зусилля та витрати часу викладачів, велика кількість факторів, які відволікають студентів від навчальної діяльності в умовах використання соціальних мереж, відсутність зручного інструментарію для управління освітнім процесом і, нарешті, традиційні проблеми зв'язку в нашій країні. Педагоги-дослідники стверджують, що нові інформаційні технології спрямовуються на нелінійну структурування навчання, коли провідну роль відіграє комп'ютерне моделювання (Шмиголь, 2008). Але ж виконання практичних завдань залежить від мотивації студентів, їх потягу до самостійної творчої роботи. Отут і стикаємося з найбільшою складністю: молодь переважно виявляє інтерес до соціально-гуманітарної освіти, професій, пов'язаних із розподілом грошових потоків, тоді як нам очевидно, що *“наше суспільство зможе далі успішно існувати лише в тому випадку, якщо знову почнеться зміщення в бік природничо-наукових цінностей”* (Шут, 2017). Також зрозуміло, що ефективність інформаційно-комп'ютерних технологій залежить від того, наскільки вчителю вдається спонукати учнів до активної та свідомої освітньої діяльності, від його готовності до комунікаційного супроводу процесу навчання. Опора на комп'ютер – це експлуатація умінь і навичок самоосвітньої діяльності студентів (Семакова, 2017). Моніторинг ситуації, наприклад, у такому солідному ЗВО, як Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди, показав, що на фізико-математичному факультеті лише 3,5 % студентів здатні вчитися самостійно, без спілкування з іншими. Окреслене коло проблем пояснює, чому при обговоренні сучасних технологій перевірки знань у педагогічній літературі згадують про недостатню ефективність тестування (Горіна (1), 2013), про небезпеку використання індивідуальних завдань, де все зводиться до підстановки чисел у формули (Вайданич, 2009). Правда про стан шкільної фізики

міститься в роботах (Горіна (2), 2013), (Зикова, 2017), (Пягушин, 2018) і в свіжій інформації про ЗНО для вчителів, проведене Міністерством освіти і науки України (<https://pedpresa.ua/198559-na-vinnychnyi-vchyteli-skladaly-zno-dehto-shukatyme-inshu-robotu.html>), там про вчителів математики, але з фізикою, здається, все ще гірше!). “А практика і теорія навчання, відображена в предметних дидактиках, побудованих на глибоких і тривалих наукових дослідженнях, одним з важливих завдань і наслідків навчання фізики поруч із загальноосвітніми завданнями називає розвиток розумових здібностей як глобальне, потенційно важливе для загального розвитку учня завдання” (Савченко, 2017).

**Мета й завдання.** Мета статті полягає в аналізі досвіду боротьби з негативним впливом широкого використання комп’ютерної техніки в навчанні фізико-математичним дисциплінам у середній і вищій школі та висуненні пропозицій щодо його подолання. Наше завдання – визначити суб’єктивні й об’єктивні чинники сучасної ситуації, викласти інформацію про наші спостереження на різних етапах процесу комп’ютеризації та заходи, які вживаються на цьому напрямку кафедрою теоретичної фізики Дніпровського національного університету.

**Методи та методики дослідження.** Аналізуючи можливості та проблеми комп’ютеризації, ми повністю спираємося на власний досвід спілкування зі студентами та школярами під час викладання низки курсів (у ДНУ ім. Олесея Гончара, інших ЗВО) і проведення позакласних заходів (конкурси Малої академії наук, олімпіади, STEM-турнір) та на дані, отримані від колег по кафедрі, їх публікації.

**Результати та дискусії.** Наша юність була епохою логарифмічних лінійок і арифмометрів, калькулятори широко розповсюдились у кінці 70-х. Електронно-обчислювальні машини (ЕОМ) були атрибутом просунутих наукових досліджень і промисловості високих технологій. Великі машини були громіздкими, дорогими й надзвичайно енерговитратними, ми застали час, коли завдання в них вводилось за допомогою перфокарт. Дніпропетровський університет був лідером у використанні ЕОМ. Природний розподіл зусиль між людиною й технікою тоді не викликав питань. Поява персональних ЕОМ (ПЕОМ, які швидко перетворились на персональні комп’ютери – ПК, англійською PC) в СРСР у середині 80-х була революційною подією, тепер уже комп’ютер міг використовуватись не тільки для серйозних розрахунків, а й слугувати друкарською машинкою, більш того – гральним автоматом. То був перший дзвінок стосовно проблем, яким присвячена стаття: техніка почала забирати час у людини, при цьому не відшкодовуючи втрат розумовим чи фізичним розвитком. Але для тих, хто бажав саморозвитку, комп’ютер не був перешкодою. Наступний етап комп’ютеризації та пов’язаних із нею проблем – це поява Інтернету. У нас він з’явився в першій половині 90-х, що збіглося з глибокими суспільними змінами: свобода слова і доступність інформації були в природному симбіозі. Тоді головною формою використання мережі був комп’ютерний з’язок і в нашому університеті відповідна лабораторія, що працювала на весь виш, була

заснована при кафедрі квантової макрофізики (тоді в державному університеті було дві теоретичні кафедри). Електронний зв'язок ефективно обслуговував науку й чимало посприяв розвитку кооперації теоретиків ДДУ з провідними науковими центрами світу.

Проблеми, споріднені з тими, які ми розглядаємо, на тому етапі виявились ось у чому: у нас став доступним ксерокс, студенти шикувались у довгі черги до апаратів, і було відчуття, що їх час іде переважно на отримання копій, а не на роботу над текстами. Почала народжуватись ілюзія, що наявність інформації вирішує проблему. Але для дисциплін, де конкретна інформація відіграє провідну роль, особливо для гуманітарних, це загалом не шкодило освіті, хіба що породжувало проблему справедливого оцінювання на фоні нових методів виробництва шпаргалок. На цей час припадає кампанія переходу до письмових іспитів у ДДУ з жорсткою боротьбою зі списуванням задля недопущення корупції. Щоправда, корупція, яка для фізиків і математиків ніколи не була актуальним явищем, так просто не долається, а головним результатом кампанії була поява покоління студентів, не здатних говорити на наукові теми, а орієнтованих на відтворення певного тексту з джерела. Фізики ксерокс використовували за призначенням, як трохи пізніше й можливість качати інформацію з Інтернету: наукові статті та монографії ставали доступними значно раніше та дешевше, а на екзаменах розв'язання задач не можна було списати. Тому для фізиків і математиків різниця між володінням матеріалом і наявністю інформації залишалася очевидною, шанобливе ставлення до конспекту, підручника та бібліотеки зберігалось. Критичний момент настав років на десять пізніше, коли конкурсна ситуація стала вкрай несприятливою для фізико-математичних і технічних наук. Ціною великих зусиль ми домогались того, щоб плеяда по-справжньому талановитих юнаків і дівчат не пройшла повз своє покликання, отримала в нас освіту й поповнила світову інтелектуальну еліту (Лягушин (1), 2017). Але значним став прошарок студентів, які прийшли до нас по "корочки", не отримавши в школі навичок навчання. Тим часом Інтернет перетворився на потужне джерело інформації, застосування якого не становило ніякої складності: досить "погуглити" ключові слова. Про сучасну ситуацію – трохи нижче.

Тепер торкнемося причин описаних негараздів. Гадаємо, що всі викладачі погодяться, що одне з об'єктивних джерел ситуації в освіті – психологія індивіда. Якщо в учня (студента) нема від початку зацікавленості в штурмі інтелектуальних вершин, він діє, говорячи мовою фізики, за "принципом найменшої дії", тобто рухається до диплома, не докладаючи зайвих зусиль. Міркування "це дуже цікаво", "варто стати розумнішим" для більшості не існують. Запобіжники у вигляді традицій чесної поведінки чи, гіпотетично, християнської моралі в нас не діють. Кажуть, що на Заході учням на думку не спадає списувати! Наша історія склалася не так. Подальші роздуми про слабкість людини залишаємо професійним психологам... Друга об'єктивна причина кризи освіти – криза суспільна. Навчання фізики та математики на високому рівні

логічного мислення й абстракцій доступне не кожному, але вимагає значного напруження навіть у здібних учнів (студентів). Об'єктивно людство зацікавлене в тому, щоб усі, хто здатний, розгадували таємниці природи. Але винагорода за цю працю в нашій країні мізерна, наука й освіта фактично фінансуються за залишковим принципом. До того ж зовнішня агресія вимагає великих воєнних витрат. При цьому в країні є люди, які мають величезні доходи, не сумірні з їх внеском у функціонування народного господарства. Саме через це непрестижними стали наші спеціальності. Цього року спеціальність “правознавство” мала абітурієнтів у 150 разів більше, ніж “фізика та астрономія”! Звучить, як діагноз хворого суспільства. Нинішнього літа наш університет уперше після II-ї світової війни не набрав жодного студента на основну фізичну спеціальність (за теперішньою номенклатурою “фізика та астрономія”).

Занепад промисловості високих технологій породжує різке зменшення попиту на кадри з технічною та, опосередковано, фізико-математичною освітою, а це призводить до зменшення рівня фізичних знань населення і просто кількості людей, які здатні мислити логічно, критично, творчо, а відтак до погіршення якості людського потенціалу, необхідного для приходу інвестицій до України й уникнення долі аграрно-сировинного придатку розвинених країн. Погодьмося: це було б протиприродним для землі, яка дала світу стількох корифеїв думки. Зауважимо, що в Україні є божевільний попит на вчителів фізики (тільки вони зможуть викладати й інтегроване природознавство по-справжньому, бо фізика – найфундаментальніша з природничих наук). Але ми з великим напруженням забезпечили прийом 4 студенток на 1-й курс за спеціальністю “середня освіта (фізика)”, що дозволило нам зберегти славетну кафедру теоретичної фізики. Труднощі з набором легко зрозуміти, якщо поцікавитись, яка платня очікує на молодого вчителя фізики! Отже, для виникнення проблем у фізико-математичній освіті в епоху комп'ютеризації є цілком об'єктивні причини. Подолання таких перешкод, поза сумнівом, вимагає глибокої державної програми підтримки відповідних галузей освіти. Однак уже зараз ми повинні зайняти наступальну позицію й будь-яким негативним тенденціям протиставити систему заходів, які покращать ситуацію і слугитимуть перспективі.

Спочатку поміркуємо про суб'єктивні чинники ситуації, що склалася. 1) Вочевидь, поява комп'ютерів і революційні зміни в технологіях роботи з інформацією породили певну ейфорію. З'явилися нові наукові напрямки і безліч фахівців розробляли питання застосування комп'ютерів у педагогічній сфері. У такій ситуації говорили, в першу чергу, про переваги та нові можливості, а не про нові небезпеки та труднощі.

2) Розробники нових технологій в освіті, як правило, ігнорували глибоку відмінність між різними науками. За влучним висловлюванням Е. Резерфорда, науки поділяються на фізику і колекціонування марок. Не будемо такими категоричними, але врочисто повторимо, що у фізиці, на



відміну від хімії, біології, інженерних наук, історії, філології, суспільствознавства, все тримається не на знанні сукупності фактів, а на розумінні (суть цього поняття – тема для окремого дослідження). У математиці теж потрібне розуміння, але на шкільному рівні вона непогано алгоритмізується. Фізика потребує не просто логічного мислення, а діалектичного. В інших дисциплінах роль конкретних фактів значно більша, і виникає зваба зводити перевірку знань до перевірки пам'яті. У фізиці тести звичайного типу не дають реальної картини, її дають задачі (і вона, як правило, сумна). Коли фізику заганяли в традиційні комп'ютерні схеми, учні втрачали правильні орієнтири.

3) Те, що незрозуміле дорослим, важко осягнути й дітям. Зараз багато учнів і студентів, частіше вже навіть не скачавши інформацію з електронного підручника чи Вікіпедії, а сфотографувавши щось (конспект, сторінку посібника, написане на дошці під час заняття) на мобільний телефон, широким вважають свою місію виконаною. Очевидно, їм не пояснили, що після отримання інформації потрібна напружена розумова праця, причому в найменшій мірі пов'язана з запам'ятовуванням. Це стосується й учнів ліцеїв, і студентів закладів вищої освіти: як наших, так і закордонних. Одним з авторів (С.Л.) довелося викладати фізику іноземним студентам Дніпропетровської медичної академії – переважна більшість не піднімається (й бажання не має) вище переписування тексту з екрана гаджета.

Аналізуючи сьогодишню ситуацію, відчуваємо, що вивчення фізико-математичних дисциплін гостро потребує звичайних аудиторних занять – лекційних і практичних, зі спілкуванням із викладачем і товаришами, з консультаціями (студенти рідко користуються ними). Навчально-методичний комплекс дисципліни в електронній формі в усій повноті дуже на користь як помічник традиційній роботі над матеріалом. А от аудиторних годин із кожним роком усе менше! Було б безглуздя боротися проти комп'ютеризації. Треба взяти до уваги викладені вище міркування й учити як дітей, так і вчителів правильному використанню електронно-обчислювальної техніки. Інтернет у комп'ютері – джерело інформації, але наука починається там, де на основі інформації людина здатна аналізувати явища, генерувати нові знання. Тому головне (і найскладніше) – вчитися застосовувати інформацію. Комп'ютер дозволяє не засмічувати пам'ять зайвою інформацією, але тренована пам'ять – річ бажана і корисна. Ще корисніші навички логічного мислення, які дає розв'язування задач із фізики та математики. Соромно, коли для додавання однозначних чисел доросла людина тягнеться до калькулятора! А от для бухгалтера калькулятор – незамінний помічник... Пам'ятаймо, що ЕОМ створювались для розв'язання природничих і технічних задач шляхом чисельного моделювання. Зараз їх можливості в цьому фантастичні! Чи не варто спробувати знайти насолоду не в грі, а в пізнанні?!

Співробітники кафедри теоретичної фізики ДНУ ім. Олеся Гончара широко використовують можливості комп'ютерного моделювання в своїй

наукових дослідженнях. Рівняння, які описують фізичні процеси в сучасній квантовій теорії поля (Скалозуб, 2018), нерівноважній статистичній фізиці (Лягушин (2), 2017), теорії фазових переходів (Галдіна, 2007) майже завжди надто складні для аналітичного дослідження. І тут на допомогу приходять комп'ютер. Для розв'язання задач квантової хромодинаміки науковці кафедри використали техніку Монте-Карло симуляції із використанням відеокарт, що різко підвищило швидкість операцій (Демчик, 2014). До науки активно долучаються студенти. Для них розроблені спецкурси “Комп'ютерне моделювання нелінійних фізичних систем”, “Моделювання процесів у відкритих квантових системах”, “Монте-Карло симуляції у фізиці на ґратках”. Студенти-фізики проходять дві обчислювальні практики, для яких існує банк завдань. У загальних курсах теж заохочується розв'язання задач із використанням комп'ютера (Турінов, 2017). Це дозволяє бути впевненими, що наші випускники адекватно сприймають призначення комп'ютерної техніки. Під час навчання вони опановують сучасні математичні пакети, насамперед Mathematica, а також мови програмування. В сучасних умовах вони можуть гідно працевлаштуватись у ІТ бізнесі.

**Висновки.** Стаття докладно розкриває природу небезпек, які виникли для фізико-математичної освіти у процесі широкого впровадження комп'ютерів. На основі багаторічного досвіду викладання фізико-математичних дисциплін подано історичну ретроспективу діалектичного зв'язку різних сторін інформатизації суспільства. Ми вказали об'єктивні та суб'єктивні чинники певних негативних наслідків процесу комп'ютеризації. Фактично ми говоримо про те, що бачить кожний. Проблема полягає не у відкритті явища, а в нагальності виправлення ситуації. По-перше, треба голосно сказати про проблему і дохідливо та наполегливо пояснювати тим, хто навчається, різницю між знаннями та скачаною інформацією. По-друге, треба ширше впроваджувати творче використання комп'ютерів для розв'язання навчальних і дослідницьких задач, залишивши розвагам їх природне, не першорядне місце. А що стосується об'єктивних факторів існуючих труднощів, тут не обійтись без усвідомлення проблем на рівні державного керівництва та серйозної фінансової підтримки. Завдання подальших досліджень – це моніторинг стану фізико-математичної освіти на фоні комп'ютеризації, яка триватиме й надалі.

#### **Література**

1. Вайданич В. Деякі аспекти викладання фізики в технічному ВНЗ у світлі сучасних інтеграційних процесів / В.Вайданич, Н.Довга, Г. Пенцак, З. Чорній // Актуальні проблеми викладання та навчання фізики у вищих навчальних закладах. Матеріали III міжнародної науково-методичної конференції (Львів, 8-9 жовтня 2009 р.). – Львів: Ліга-прес, 2009. – С. 25-33.
2. Галдіна О.М. Рівняння лінії зниженої стійкості для моделі Ліба / О.М. Галдіна // Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Фізика. Радіоелектроніка. – 2007. – Т. 14. – С. 68-70.
3. Горіна О. (1) Проблеми технології тестування знань студентів /

О. Горіна, П. Савчук // Актуальні проблеми викладання та навчання фізики у вищих освітніх закладах. Матеріали IV міжнародної науково-методичної конференції (Львів, 10-11 жовтня 2013 р.). – Львів: Ліга-прес, 2013. – С. 63-65.

4. Горіна О. (2) Деякі аспекти підвищення рівня знань студентів з курсу фізики в технічному вузі / О. Горіна, С. Юр'єв, Ф. Гончар // Актуальні проблеми викладання та навчання фізики у вищих освітніх закладах. Матеріали IV міжнародної науково-методичної конференції (Львів, 10-11 жовтня 2013 р.). – Львів: Ліга-прес, 2013. – С. 66-68.

5. Demchik V. QCDGPU: Open-Source Package for Muti-GPU Monte Carlo Lattice Simulations / V. Demchik, N. Kolomojets // Computer Science and Applications. – 2014. – Vol. 1, No. 1. – P. 13-21.

6. Єчкало Ю.В. Використання соціальних мереж у навчанні фізики / Ю.В. Єчкало // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. Збірник наукових праць. Випуск XI, Том 2. – . Кривий Ріг: Видавничий відділ КМІ, 2013, С. 70-75.

7. Житеньова Н.В. Застосування інформаційних технологій для формування пізнавального інтересу учнів як складова діяльності сучасного вчителя / Н.В. Житеньова // Проблеми підготовки та перепідготовки фахівців у сфері інформаційних технологій. Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції "Комп'ютерні технології в будівництві" (Київ–Севастополь, 18-21 вересня 2007 р.). – Кривий Ріг, 2008. – С. 33-34.

8. Зикова К.М. Аналіз стану якості навчання фізики учнів у Запорізькій області / К.М. Зикова, Г.О. Шишкін // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки: зб. наук. пр. – Вип. 2 – Бердянськ: БДПУ, 2017. – С. 72-79.

9. Лягушин С.Ф. Оцінювання складності задач із фізики / С.Ф. Лягушин, О.Й. Соколовський // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – 2018. – Вип. 153. Серія: Педагогічні науки. – С. 80-83.

10. Лягушин С.Ф. (1) Становлення та розвиток теоретичної фізики в Дніпровському національному університеті / С.Ф. Лягушин, В.В. Скалозуб, О.Й. Соколовський // Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Фізика. Радіоелектроніка. – 2017. – Т. 25, Вип. 24(2). – С. 3-24.

11. Lyagushyn S.F. (2) Computation scheme for collective spontaneous radiation in a medium of two-level emitters / S.F. Lyagushyn, A.I. Sokolovsky // XXII<sup>nd</sup> International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED) (Dnipro, Ukraine, September 25-28, 2017). Proceedings. – P. 260-263.

12. Никорич В.З. Использование компьютерного обучения на уроках физики // В.З. Никорич, Е.А. Юларжи, А.А. Губанова // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Вип. 23: Теоретичні і практичні основи управління процесами компетентісного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю. – Кам'янець-Подільський: КПНУ ім. Івана Огієнка, 2017. – С. 61-63.

13. Савченко В.Ф. Формування логічного мислення учнів основної школи при вивченні теми "Теплові явища на уроках фізики / В.Ф. Савченко // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – 2017. – Вип. 146. Серія: Педагогічні науки. – С. 182-185.

14. Семакова Т.О. Інформаційно-діяльнісний підхід до формування умінь і навичок самоосвітньої діяльності студентів / Т.О. Семакова, Г.Ф. Сафонова // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – 2017. – Вип. 146. Серія: Педагогічні науки. – С. 88-92.

15. Skalozub V. Magnetized Quark-Gluon Plasma at the LHC / V. Skalozub, P. Minaiev // *Physics of Particles and Nuclei Letters*. – 2018. – Vol. 15, Issue 6. – P. 568-575.

16. Туринов А.М. Застосування математичних пакетів програм для розв'язування квантово-механічних задач / А.М. Туринов, О.М. Галдіна // *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. Збірник наукових праць. – Суми: Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка, 2015. – № 5-6. – С. 119-126.

17. Шмиголь Ю.В. Інформаційні технології в розвитку пізнавальної активності студента / Ю.В. Шмиголь, А.В. Калініченко, А.К. Костоглод // *Проблеми підготовки та перепідготовки фахівців у сфері інформаційних технологій*. Матеріали V Міжнар. наук.-техніч. конф. Комп'ютерні технології в будівництві (Київ–Севастополь, 18-21 вересня 2007 р.). – Кривий Ріг, 2008. – С. 106-107.

18. Шут М.І. Фундаментальна наука в університетах: час рухатись уперед / М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко // *Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях* (Бердянськ, 13-15 вересня 2017 р.). – Бердянськ: БДПУ, 2017. – С. 12-13.

#### References

1.Vaidanych, V. (2009). *Deiaki aspekty vykladannia fizyky v tekhnichnomu VNZ u svitli suchasnykh intehratsiinykh protsesiv* [Some aspects of teaching physics in a technical university in the light of modern integration processes] / V. Vaidanych, N. Dovha, H. Pentsak, Z. Chornii // *Aktualni problemy vykladannia ta navchannia fizyky u vshchyykh navchalnykh zakladakh. Materialy III mizhnarodnoi naukovo-metodychnoi konferentsii* (Lviv, 8-9 zhovtnia 2009 r.). – Lviv: Liha-pres, 2009. – P. 25-33 [in Ukrainian].

2.Galdina, O.M. (2007). *Rivniannia linii znyzhenoi stiikosti dlia modeli Liba* [The equation of the reduced stability line for the Lieb model] / O.M. Galdina // *Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu. Seriya: Fizyka. Radioelektronika*. – 2007. – Vol. 14. – P. 68-70 [in Ukrainian].

3.Horina, O. (1) (2013). *Problemy tekhnologii testuvannia znan studentiv* [Problems of technology of student knowledge testing] / O. Horina, P. Savchuk // *Aktualni problemy vykladannia ta navchannia fizyky u vshchyykh osvitnikh zakladakh. Materialy IV mizhnarodnoi naukovo-metodychnoi konferentsii* (Lviv, 10-11 zhovtnia 2013 r.). – Lviv: Liha-pres, 2013. – P. 63-65 [in Ukrainian].

4.Horina, O. (2) (2013). *Deiaki aspekty pidvyshchennia rivnia znan studentiv z kursu fizyky v tekhnichnomu vuzi* [Some aspects of increasing the level of knowledge of students in the course of physics in a technical university] / O. Horina, S. Yur'iev, F. Honchar // *Aktualni problemy vykladannia ta navchannia fizyky u vshchyykh osvitnikh zakladakh. Materialy IV mizhnarodnoi naukovo-metodychnoi konferentsii* (Lviv, 10-11 zhovtnia 2013 r.). – Lviv: Liha-pres, 2013. – P. 66-68 [in Ukrainian].

5.Demchik, V. (2014). *QCDGPU: Open-Source Package for Muti-GPU Monte Carlo Lattice Simulations* / V. Demchik, N. Kolomojets // *Computer Science and Applications*. – 2014. – Vol. 1, No. 1. – P. 13-21.

6.Yechkalo, Yu.V. (2013). *Vykorystannia sotsialnykh merezh u navchanni fizyky* [The use of social networks in teaching physics] // *Teoriia ta metodyka navchannia matematyky, fizyky, informatyky*. Zbirnyk naukovykh prats. Vypusk XI, Tom 2. – . Kryvyi Rih: Vydavnychiy viddil KMI, 2013, P. 70-75 [in Ukrainian].

7.Zhytieniova, N.V. (2008). *Zastosuvannia informatsiinykh tekhnologii dlia formuvannia piznavalnoho interesu uchniv yak skladova dialnosti suchasnoho vchytelia* [Application of information technologies for forming the cognitive interest of students as a component of activity of modern teacher] // *Problemy pidhotovky ta perepidhotovky*

fakhivtsiv u sferi informatsiinykh tekhnolohii. Materialy V Mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii "Komp'uterni tekhnolohii v budivnytstvi" (Kyiv–Sevastopol, 18-21 veresnia 2007 r.). – Kryvyi Rih, 2008. – P. 33-34 [in Ukrainian].

8. Zykova, K.M. (2017). *Analiz stanu yakosti navchannia fizyky uchniv u Zaporizkii oblasti* [Analysis of the state of quality of teaching physics of students in Zaporizhzhya region] / K.M. Zykova, H.O. Shyshkin // Naukovi zapysky Berdianskoho derzhavnogo pedahohichnogo universytetu. Seria: Pedahohichni nauky: zb. nauk. pr. – Vyp. 2 – Berdiansk: BDPU, 2017. – P. 72-79 [in Ukrainian].

9. Lyagushyn, S.F. (2018). *Otsiniuvannia skladnosti zadach iz fizyky* [Estimation of complexity of problems in physics] / S.F. Lyagushyn, A.I. Sokolovsky // Visnyk Chernihivskoho natsionalnogo pedahohichnogo universytetu. – 2018. – Issue 153. Seria: Pedahohichni nauky. – P. 80-83 [in Ukrainian].

10. Lyagushyn, S.F. (1) (2017). *Stanovlennia ta rozvytok teoretychnoi fizyky v Dniprovskomu natsionalnomu universyteti* [The formation and development of theoretical physics at Dnipro National University] / S.F. Lyagushyn, V.V. Skalozub, A.I. Sokolovsky // Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu. Seria: Fizyka. Radioelektronika. – 2017. – Vol. 25, Issue 24(2). – P. 3-24 [in Ukrainian].

11. Lyagushyn, S.F. (2) (2017). *Computation scheme for collective spontaneous radiation in a medium of two-level emitters* / S.F. Lyagushyn, A.I. Sokolovsky // XXII<sup>nd</sup> International Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED) (Dnipro, Ukraine, September 25-28, 2017). Proceedings. – P. 260-263.

12. Nikorich ,V.Z. (2017). *Ispolzovaniye kompiuternogo obucheniya na urokakh fiziki* [The use of computer training in physics lessons] // V.Z. Nikorich, E.A. Yularzhy, A.A. Gubanova // Zbirnyk naukovykh prats Kam'ianets-Podilskoho natsionalnogo universytetu imeni Ivana Ohienka. Seria pedahohichna. – Vyp. 23: Teoretychni i praktychni osnovy upravlinnia protsesamy kompetentnisnogo stanovlennia maibutnogo uchytelia fizyko-tekhnolohichnogo profilii. – Kam'ianets-Podilskiy: KPNU im. Ivana Ohienka, 2017. – P. 61-63 [in Russian].

13. Savchenko, V.F. (2017) *Formuvannia lohichnogo myslennia uchniv osnovnoi shkoly pry vyvchenni temy "Teplovi yavyshcha" na urokakh fizyky* [Formation of logical thinking of primary school pupils in the study of the topic "Thermal phenomena" in the lessons of physics] // Visnyk Chernihivskoho natsionalnogo pedahohichnogo universytetu. – 2017. – Issue 146. Seria: Pedahohichni nauky. – P. 182-185 [in Ukrainian].

14. Semakova, T.O. (2017). *Informatsiino-dialnisnyi pidkhid do formuvannia umin i navychok samoosvitnoi diialnosti studentiv* [An informational-activity approach to the formation of students' self-educational activities] / T.O. Semakova, H.F. Safonova // Visnyk Chernihivskoho natsionalnogo pedahohichnogo universytetu. – 2017. – Issue 146. Seria: Pedahohichni nauky. – P. 88-92 [in Ukrainian].

15. Skalozub, V. (2018). *Magnetized Quark-Gluon Plasma at the LHC* / V. Skalozub, P. Minaiev // Physics of Particles and Nuclei Letters. – 2018. – Vol. 15, Issue 6. – P. 568-575.

16. Turinov, A.M. (2015). *Zastosuvannia matematychnykh paketiv proqram dlia rozv'iazuvannia kvantovomekhanichnykh zadach* [Application of math packages to solving quantum-mechanical problems] / A.M. Turinov, O.M. Galdina // Aktualni pytannia pryrodnycho-matematychnoi osvity. Zbirnyk naukovykh prats. – Sumy: Sumskiy derzhavnyi pedahohichniy universytet im. A.S. Makarenka, 2015. – № 5-6. – P. 119-126 [in Ukrainian].

17. Shmyhol, Yu.V. (2008). *Informatsiini tekhnolohii v rozvytku piznavalnoi aktyvnosti studenta* [Information technologies in the development of student's cognitive activity] / Yu.V. Shmyhol, A.V. Kalinichenko, A.K. Kostohlod // Problemy pidhotovky ta

perepidhotovky fakhivtsiv u sferi informatsiinykh tekhnolohii. Materialy V Mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii "Komp'uterni tekhnolohii v budivnytstvi" (Kyiv–Sevastopol, 18-21 veresnia 2007 r.). – Kryvyi Rih, 2008. – P. 106-107 [in Ukrainian].

18. Shut, M.I. (2017). *Fundamentalna nauka v universytetakh: chas rukhatys upered* [Fundamental science in universities: time to move forward] / M.I. Shut, L.Iu. Blahodarenko // Materialy VI Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu "Naukovo-doslidna robota v systemi pidhotovky fakhivtsiv-pedahohiv u pryrodnychii, tekhnolohichnii i komp'uternii haluziakh" (Berdiansk, 13-15 veresnia 2017 r.). – Berdiansk: BDPU, 2017. – P. 12-13 [in Ukrainian].

### **АНОТАЦІЯ**

*Розглядається принципова зміна ситуації з доступністю інформації в останні десятиріччя. Це не тільки відкриває великі можливості, а й породжує серйозні проблеми, особливо для вивчення фізико-математичних дисциплін, насамперед фізики, оскільки вони мають не описовий характер. Можливість отримувати відповіді на "будь-які" питання в Інтернеті породжує в учнів і студентів ілюзію відсутності необхідності інтелектуального напруження, відучує від самостійного мислення. Невідповідність доходів внеску людини в розвиток суспільства додатково орієнтує молодь на освіту, де досить качати інформацію. Перевірка на задачах виявляє катастрофічний стан шкільної фізики. Більшість студентів не піднімається вище рівня переписування інформації з Інтернету. Виник ланцюжок: небажання напружуватись у школі – мала кількість учасників ЗНО з фізики й абітурієнтів на відповідних спеціальностях – проблеми вишів – нестача вчителів фізики – падіння якості людського потенціалу – погіршення перспектив виходу країни з кризи на шляху інновацій. Маємо покоління, яке масово не знає фізики, взагалі має слабо розвинене логічне мислення та нетреновану пам'ять, хоча володіє навичками роботи з комп'ютером (останнім часом – переважно зі смартфоном). Ці прилади використовуються як іграшка, негативно впливають на фізичний розвиток молоді та навички спілкування. Потрібна державна програма підтримки фізико-математичної та технічної освіти і подолання негативних моментів комп'ютеризації. Кафедра теоретичної фізики ДНУ, яка була й залишається лідером у застосуванні комп'ютерної техніки й електронного зв'язку для наукових досліджень, має напрацювання в справі навчання молоді змістовному використанню обчислювальної техніки. Перевірка знань орієнтована на вміння застосовувати знання, а не на відтворення навчального матеріалу. У загальних і спеціальних курсах впроваджуються елементи математичного моделювання, розкриваються можливості сучасних математичних пакетів для аналітичного й чисельного пошуку розв'язання задач, актуальних для практики, включно з пошуком нових елементарних частинок на сучасних колайдерах.*

**Ключові слова:** інформація, комп'ютеризація, логічне мислення, конкурсна ситуація, перевірка знань, комп'ютери в науці.

УДК 544.777+620.3]:661.665 –047.37  
DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-23-30

## SCIENTIFIC AND EXPERIMENTAL STUDY OF THE STRUCTURE AND PROPERTIES OF POLYMER- CARBIDE NANOSYSTEMS IN MATERIAL SCIENCE

### НАУКОВО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИВЧЕННЯ СТРУКТУРИ І ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОЛІМЕРНО-КАРБІДНИХ НАНОСИСТЕМ У МАТЕРІАЛОЗНАВСТВІ

**Valerii HORDIENKO,**  
doctor of chemical sciences,  
professor

*Russian academy of sciences*

**Anatolii KASPERSKIY,**  
doctor of pedagogical sciences,  
professor

**Валерій ГОРДІЄНКО,**  
доктор хімічних наук, професор

*Російська академія наук*

**Анатолій КАСПЕРСЬКИЙ,**  
доктор педагогічних наук, професор

[1kftm1@ukr.net](mailto:1kftm1@ukr.net)

**Oleksandr KUCHMENKO,**  
candidate of pedagogical sciences,  
senior teacher

[AKuchmenko1@gmail.com](mailto:AKuchmenko1@gmail.com)

**Yurii NEMCHENKO,**  
candidate of pedagogical sciences,  
associate professor

**Олександр КУЧМЕНКО,**  
кандидат педагогічних наук,  
старший викладач

**Юрій НЕМЧЕНКО,**  
кандидат педагогічних наук, доцент

[1kftm1@ukr.net](mailto:1kftm1@ukr.net)

*National pedagogical Dragomanov  
university  
9 Pirogov St.,  
Kyiv, 01601*

**Pavlo MYKYTENKO,**  
candidate of pedagogical sciences,  
associate professor

*Bogomolets National Medical  
University*

✉ 13 T. Shevchenko blvd,  
Kyiv, 01601

*Національний педагогічний  
університет  
імені М.П. Драгоманова  
вул. Пирогова, 9, м. Київ, 01601*

**Павло МИКИТЕНКО,**  
кандидат педагогічних наук, доцент

*Національний медичний  
університет імені  
О.О. Богомольця*

✉ бул. Тараса Шевченка, 13,  
м. Київ, 01601

*Original manuscript received: October 04, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 12, 2019*

#### ABSTRACT

*Intensive use of polymeric materials, especially those in the structure of which there are inorganic nanoscale fillers, necessitates a systematic study of their physical and*

chemical properties. Due to the availability of raw materials, easy modification of the structure and properties, the most common polymer used in electrical, radio engineering, chemical industries, engineering and medicine is polyethylene, one of the classes of thermoplastics. However, polyonephiles have certain usage limitations as materials for structural purpose due to physical characteristics, such as hardness, solidity, durability and heat resistance. The insertion of nanoscale inorganic additives during the modification process contributes to the appearance of the spatial structure of the matrix in the polymer.

The most effective modification methods are the process of rolling and vibration grinding of thermoplastic systems. The hardness and forming properties of linear polyethylene (PE) PE + (SiC, TiC, MoC) systems obtained by general dispersion are investigated. High-density powdered polyethylene (medium-viscosity molecular weight  $9.5 \cdot 10^4$  and crystallinity degree of 54 %) and filler nanoparticles of 3-10 mk size with the specific surface area of  $<20 \text{ m}^2$ ) were used for the production of samples. The admixture of carbides was 0.2-7.0 %.

After the dispersion of the PE and the carbides, the efficient grafting of polymer macromolecules to the surface of the carbide particles with the formation of mesh structures is observed, which leads to the presence of gel-fraction in composite materials. The value of the available gel fraction is below the number of grafted polymer. The maximum number of grafted polymer ( $D=36$  % and the gel fraction  $G=31$  %) is observed for PE with 7 % particulate silicon carbide. At the same time, the crystallization of the polymer in the presence of additives of silicon carbides, titanium and molybdenum, dispersed from PE, there is a simultaneous increase in the crystallinity degree of the polymer and the height of its crystallites folds. The most effective increase in the parameters of the PE crystal structure is observed at a content of 1.0% of carbide impurities in the polymer. It can be assumed that such hybrid nanocomposites will have unique properties.

**Key words:** material science, modification of the structure and material properties, polymers, composite materials, vibration grinding of thermoplastic systems, nano-filled polymers.

**Вступ.** Матеріалознавство є однією із фахово-формувань дисциплін учителів технологій. Це зумовлене тим, що будь-який технологічний процес пов'язаний із знанням структури матеріалу, а модифікація його властивостей – із зміною структури під дією модифікуючих факторів. В умовах необхідності збереження природних ресурсів важливе місце займають заміники деревини, будівельних матеріалів у побутових виробках, які підлягають легкій переробці, мають широкі конструювальні можливості та легко модифікуються. Такими матеріалами є полімери, композиційні матеріали на їх основі та полімерні системи, що піддані впливу різних технологічних факторів.

Інтенсивне використання полімерних матеріалів, особливо таких, у структурі яких є неорганічні нанорозмірні наповнювачі, зумовлює потребу системного вивчення їх фізико-хімічних властивостей. Завдячуючи доступності сировинної бази, легкій модифікації структури та властивостей найбільш поширеним полімером, що використовується у електротехнічній, радіотехнічній, хімічній промисловості, у техніці та медицині, є поліетилен – один із класів термопластів. Цей поліолефін має цілий комплекс цінних властивостей зокрема, низьке значення густини, низький рівень поглинання вологи, газопроникності, високі діелектричні показники та технологічність. Проте як матеріали конструкційного



призначення поліонефіли через фізичні характеристики, зокрема, твердість, міцність, зносостійкість та теплостійкість, мають певну обмеженість у використанні.

Введення нанорозмірних неорганічних добавок у процесі модифікації сприяє появі в полімері просторової структури матриці. Найбільш ефективним способом такої модифікації є вальцювання та вібропомол термопластичних систем (Барамбойм, 1978). Поряд з цим при вібраційному методі Акутін, Озеров, та Каргін (1966), а також Аронов (1959) відмітили появу хімічних прививок на поверхні неорганічних субстратів, що стає можливим при утворенні радикалів у процесі механічної деструкції (Бутягин, Берлин, Калмансон, & Блюменфельд, 1959; Гордієнко, Касперський, & Сальников, 2015).

**Методи та методики дослідження.** У роботі досліджено твердість та формувальні властивості систем лінійного поліетилену (ПЕ) ПЕ + (SiC, TiC, MoC), одержаних спільним диспергуванням.

Для виготовлення зразків використано порошокподібний поліетилен високої густини (середньов'язка молекулярна маса  $9,5 \cdot 10^4$  і ступінь кристалічності 54 %, та наночастинки наповнювачів розміром 3-10 мк, питомою поверхнею  $<20 \text{ м}^2/\text{г}$ ). Добавка карбідів становила 0,2-7,0 % (об'єм.).

Фрікційні властивості зразків модифікованого ПЕ досліджувалися на машині MU – 1M, де контролем був сталевий диск (твердість по Роквеллу HRA=80). Масові втрати оцінювалися за допомогою мікроскопа МИМ–8М.

**Результати та дискусії.** У результаті дослідження одержано ряд оригінальних параметрів і характеристик для базових модифікацій з дисперсним карбідом SiC, TiC, MoC, без сумісного диспергування кількості привичок і вміст гель фракцій 2-5 %.

Після спалювання гель фракції при температурі 873 К встановлено, що кількість привитого полімеру зростає з ростом концентрації нанорозмірного карбіду до 33-36 % при використанні 7 % наповнювачів.

При цьому значення наявної геліфракції нижче ніж кількість щепленого полімеру.

Максимальна кількість щепленого полімеру (P=36 % та гель фракції G=31 %) спостерігаються для ПЕ з 7 % дисперсного карборунду.

Після сумісного диспергування ПЕ та карбідів спостерігається ефективне щеплення макромолекул полімеру до поверхні частинок карбіду з утворенням сітчастих структур, що обумовлює наявність геліфракції у композиційних матеріалах (табл. 1).

Як зазначено у таблиці 1 диспергування ПЕ з нанорозмірними частинками SiC створюють системи з більш низьким значеннями P та G в інтервалі досліджуваних концентрацій наповнювача.

Але при вібропомолі ПЕ з присутністю карбідів вище температури плавлення полімеру, очевидно, виникають нові щеплення на поверхні частинок, яка очищається під механічним впливом. Цей процес

посилюється при подальшій термомеханічній дії в розплаві поліетилену з утворенням простої сітки (Аронов, 1959).

У своїх роботах Аронов (1959), Каргін, та Плате (1959) показали, що, незважаючи на хімічну інертність карбідів, можуть виникати хімічні зв'язки з поверхнею твердих частинок.

Тим не менш, стеричний вплив нанорозмірних частинок та каталітичний вплив карбиду на розрив полімерних ланцюгів при термомеханічній дії сприяє формуванню кристалічних областей у наноаповненій карбідами системі полімеру.

У таблиці 1 представлені результати впливу концентрації домішок (φ) карбідів Si, Ti, Mo на кількість прищепленого полімеру (P) і вміст гел-фракції (G) в композиціях після спільного диспергування компонентів.

*Таблиця 1*

**Вплив концентрацій домішок карбідів на структурні зміни в полімері після спільного диспергування компонентів**

Параметри структури	Домішки	φ, %		
		1,0	3,0	7,0
P, %	SiC-н	18	22	35
	SiC-д	20	25	36
	TiC-д	19	23	34
	MoC-д	18	21	33
G, %	SiC-н	14	18	28
	SiC-д	16	21	31
	TiC-д	14	18	30
	MoC-д	12	17	28

Видно, що спільне диспергування ПЕ, що містить SiC-н, не дуже впливає на параметри кристалічної структури полімеру. В обох випадках для систем ПЕ – SiC-н ступінь кристалічності і висота складки кристалітів полімеру мають вищі значення в області концентрації добавки карбиду 0,5-1,0 % найбільш ефективно, а при збільшенні вмісту SiC-н до 7 % вказані параметри дещо знижуються, не доходячи до значення вихідних параметрів. Практично SiC-н в диспергованому і недиспергованому з ПЕ стані відіграє роль структурно-активного наповнювача (Гордієнко, Касперський, & Сальников, 2015). Базові дисперсні карбіди Si, Ti і Mo не є такими наповнювачами (табл. 2).

*Таблиця 2*

**Зміна ступенів кристалічності та висоти складки кристалітів у полімерній матриці при збільшенні концентрації карбідів**

Параметри структури	Домішки	φ, %		
		1,0	3,0	7,0
K, %	SiC-н	64	63	61
		66	65	62
	SiC-д	56	54	52
		68	66	64
	TiC-д	56	54	52
		67	65	63
	MoC-д	54	53	52

		65	63	60
L <sub>002</sub> , нм	SiC-н	23	23	22
		24	24	23
	SiC-д	21,0	20,5	20,0
		24,5	23,0	22,0
	TiC-д	20,5	20,0	19,5
MoC-д	23,0	22,5	21,5	
	20,5	20,0	19,0	
		22,5	22,0	21,0
Примітка: φ – концентрація домішок, К – ступінь кристалічності (вих. ПЕ – 54 %), L <sub>002</sub> – висота складки кристалітів (вих. ПЕ – 20,0 нм)				

Користуючись результатами експерименту, представленими в таблицях 1 і 2, можна зробити ряд висновків.

При кристалізації полімеру в присутності добавок карбідів кремнію, титану і молібдену, диспергованих з ПЕ, відбувається одночасне підвищення ступеня кристалічності полімеру і висоти складки його кристалітів. Найбільш ефективно збільшення параметрів кристалічної структури ПЕ спостерігається при вмісті 1,0 % домішок карбідів у полімері. Збільшення вмісту карбідів дещо знижує ефективність впливу цих часток на кристалічну структуру поліетилену.

За ефективністю впливу на кристалічну структуру поліетилену диспергування з полімером карбіди розподіляються в такій послідовності:

SiC-д > TiC-д > MoC-д, що корелює зі ступенем щеплення макромолекул ПЕ на поверхні часток добавок і вмістом гель-фракції полімеру (зр. табл. 1 і 2). Так, максимальне збільшення рівня кристалічності (на 14 %) і висоти складки кристалітів (на 4,5 нм) відбувається в зразках ПЕ, що містить 1,0 % диспергованого SiC-д. Напевно, дія часток карбідів якості ініціаторів кристалізації ПЕ реалізується лише у випадку хімічного прищеплення макромолекул на поверхні частинок мінеральних добавок. Ініціатори кристалізації сприяють утворенню термодинамічно врівноваженої і досконалої кристалічної структури полімеру. Слід також урахувати, що дисперговані частки карбідів можуть бути сумірними з висотою складки кристалітів ПЕ. Це в значній мірі повинно впливати на кінетику і термодинаміку кристалізації полімеру і його надмолекулярну структуру. Підвищення в полімері вмісту гель-фракції (зшитих макромолекул), що локалізуються в аморфних областях ПЕ, повинно утруднювати кристалізацію термопластичного матеріалу, що і спостерігається при збільшенні концентрації карбідів у полімері (табл. 1, 2). Порівнюючи дані, можна побачити, що диспергування з ПЕ карбіди Si, Ti, Mo не менші за модифікаційною кристалічною ефективністю структури полімеру в порівнянні з нанорозмірними частками тих же карбідів.

Зміна молекулярної і кристалічної структури ПЕ, які відбулись при спільному диспергуванні полімеру з карбідами, знайшли також своє відображення в зміні твердості термопластичних матеріалів. При вмісті карбідів до 1,0 % вона різко зростає, особливо для SiC – на 26-28 МПа, що

зумовлене більш високими параметрами кристалічної структури ПЕ (табл. 2). Подальше збільшення вмісту карбідів в полімері до 7 % підвищує значення твердості термопластичних матеріалів на 7-8 МПа, незважаючи на деяке зниження параметрів кристалічної структури ПЕ (табл. 2). Такий ефект, очевидно, пов'язаний з тим, що при підвищенні вмісту карбідів в полімері в збільшенні твердості композиційних матеріалів відчувається вплив наявності зшитих макромолекул, хімічно прищеплених до поверхні високодисперсних часток, які концентруються, в основному, в аморфних ділянках термопласта, який кристалізується. Цей внесок у підвищення твердості термопластичних матеріалів є більш значимим, ніж деяке зниження параметрів кристалічної структури ПЕ, так як пов'язаний з армуючим впливом аморфних областей полімерів, які кристалізуються.

Нами відмічено вплив твердості композиційних матеріалів на основі поліетилену високої густини (ПЕВГ), які містять карбіди, на їх зносостійкість. Чим вища концентрація карбідів у полімері, тим менше їх зношування. Мабуть, підвищенню зносостійкості поліетилену при введенні малих концентрацій (до 1,0 % (об'єм.)) карбідів сприяє виключно збільшення ступеня кристалічності, висоти складки кристалів полімеру і, як наслідок, підвищення їх твердості. При вмісті в полімері більше 1,0 об. % карбідів, незважаючи на деяке зменшення їх ступеня кристалічності і досконалості кристалів, зносостійкість матеріалів продовжує зростати. Введення в поліетилен 7,0 % (об'єм.) карбідів призводить до мінімального зношування матеріалів при стиранні їх по сталі.

Присутність у поліетилені карбідів високої густини супроводжується при стиранні по сталюму диску зниженням зношення матеріалів при вмісті в них вказаних добавок всього 0,2-1,0 % (об'єм.), більш значуще для SiC. Вищі концентрації в полімері вже менше впливають на зношення композиційних термопластичних матеріалів. Коефіцієнт тертя цих матеріалів має таку ж залежність від вмісту високодисперсних домішок карбідів. Для перетворення базового ПЕВГ в антифрикційні матеріали (коефіцієнт тертя по сталі повинен бути менше 0,3) достатньо до 1,0 % (об'єм.) карбідів у полімері. Видно також, що зносостійкість композиційних матеріалів підвищується, а коефіцієнт тертя знижується в ряді домішок: MoC-д <TiC-д<SiC-д<SiC-н при 6 км шляху тертя вказані параметри змінюються відповідно в 3-7 і 2-5 раз.

При оцінці характеру зношення за видом поверхні полімерного матеріалу після стирання абразивне зношення проявляється у вигляді смуг, паралельних напрямку ковзання. Картина зношення відображається в еластичних зломах і смугах, які перпендикулярні напрямку руху.

Вплив домішок карбідів на зношення ПЕВГ добре узгоджується зі змінами в структурі полімеру, твердістю і коефіцієнтом тертя матеріалів. Високодисперсні частки карбідів здійснюють помітний вплив на зміну молекулярної й надмолекулярної структури лінійного ПЕ. Особливо слід відмітити можливість хімічної взаємодії на межі розділу ПЕВГ – карбіди при введенні домішок у полімер внаслідок механохімічних процесів (Барамбойм, 1978). Така взаємодія була помічена раніше Каргин та Плате

(1959) для лінійного ПЕ, який містить дисперсні добавки сажі, діоксидів титану, кремнію, дисульфиду молібдену. Механізм впливу хімічної взаємодії ПЕВГ з карбідами на фрикційні властивості композиційних матеріалів пояснюється наступним чином. Прищеплення макромолекул на твердій поверхні карбідів супроводжується сприятливими умовами кристалізації ПЕВГ, що призводить до підвищення твердості термопластичних матеріалів, його зносостійкості і коефіцієнта тертя. Практично мінімальне зношення і коефіцієнт тертя полімерних матеріалів відповідають максимальному підвищенню їх твердості.

**Висновки.** Ураховуючи наявність міцного зв'язку на межі розділу полімер – неорганічні домішки в полімерних композиційних матеріалах, результати цієї роботи можна використовувати при розробці антифрикційних матеріалів на основі термопластів, які кристалізуються. Стверджуючи, що найбільш ефективною зміною структури термопластичних матеріалів при спільному диспергуванні компонентів буде утворення «монолітних композитів», яке базуються на утворенні своєрідних «мінерально-органічних сополімерів» (Барамбойм, 1978), можна передбачити, що такі гібридні нанокомпозити матимуть унікальні властивості. Це потребує подальшого більш широкого дослідження інших систем лінійного поліетилену, кристалізованого в присутності домішок карбідів речовин, диспергованих з ПЕ.

#### Література

1. Акутин М. С. О механизме взаимодействия структурообразователей с кристаллическими полимерами / М. С. Акутин, Г. М. Озеров, В. А. Каргин // Пластические массы. – 1966. – № 12. – С. 32-33.
2. Аронов М. Н. Лабораторная эксцентриковая вибротельница / М. Н. Аронов // Приборы и техника эксперимента. – 1959. – № 1. – С. 153-154.
3. Барамбойм Н. К. Механохимия высокомолекулярных соединений / Н. К. Барамбойм. – Москва : Химия, 1978. – 384 с.
4. Бутягин П. Ю. Об образовании макрорадикалов при механической деструкции застеклованных полимеров / П. Ю. Бутягин, А. А. Берлин, А. Э. Калмансон, Л. А. Блюменфельд // Высокомолекулярные соединения. – 1959. – № 6. – С. 865-868.
5. Гордієнко В. П. Дослідження структури і термомеханічних властивостей термопластів на основі поліетилену з нанорозмірними карбідами / В. П. Гордієнко, А. В. Касперський, В. Г. Сальников // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія «Педагогіка». – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. – Вип. 21. – С. 181-183.
6. Каргин В. А. О химической прививке на кристаллических поверхностях. / В. А. Каргин, Н. А. Плате // Высокомолекулярные соединения. – 1959. – № 2. – С. 330-331.

#### References

1. Akutin M.S., Ozerov G.M., Kargin V.A. (1966). O mehanizme vzaimodeystviya strukturoobrazovateley s kristallicheskimi polimerami. Plasticheskie massyi. #12. S. 32-33.
2. Aronov M.N. (1959). Laboratornaya eksstentrikovaya vibromelnitsa. Pribory i tehnika eksperimenta. #1. S. 153-154.
3. Baramboym N.K. (1978). Mehanohimiya vyisokomolekulyarnyih soedineniy. – Moskva : Himiya. 384 s.

4. Butyagin P.Yu., Berlin A.A., Kalmanson A.E., Blyumenfeld L.A. (1959). Ob obrazovanii makroradikalov pri mehanicheskoy destruktсии zasteklovannyih polimerov. Vysokomolekulyarnyye soedineniya. #6. S. 865-868.

5. Hordiienko V.P., Kasperskiy A.V., Salnykov V.H. (2015). Doslidzhennia struktury i termomekhanichnykh vlastyivostei termoplastiv na osnovi polietylenu z nanorozmirnymy karbidamy. Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnogo universytetu imeni Ivana Ohienka. Seriya "Pedahohika". Vyp. 21. S. 181-183.

6. Kargin V.A., Plate N.A. (1959). O himicheskoy privivke na kristallicheskih poverhnostyah. Vysokomolekulyarnyye soedineniya. #2. S. 330-331.

### **АНОТАЦІЯ**

*Інтенсивне використання полімерних матеріалів, особливо таких, у структурі яких є неорганічні нанорозмірні наповнювачі, зумовлює потребу системного вивчення їх фізико-хімічних властивостей. Завдяки доступності сировинної бази, легкій модифікації структури та властивостям найбільш поширеним полімером, що використовується в електротехнічній, радіотехнічній, хімічній промисловостях, у техніці та медицині, є поліетилен, один із класів термопластів. Проте як матеріал конструкційного призначення поліолефіни через фізичні характеристики, зокрема, твердість, міцність, зносостійкість та теплостійкість, мають певну обмеженість у використанні. Введення нанорозмірних неорганічних добавок у процесі модифікації сприяє появі в полімері просторової структури матриці. Найбільш ефективним способом такої модифікації є вальцювання та вібропомол термопластичних систем.*

*У роботі досліджено твердість та формувальні властивості систем лінійного поліетилену (ПЕ) ПЕ + (SiC, TiC, MoC), одержаних спільним диспергуванням. Для виготовлення зразків використано порошкоподібний поліетилен високої густини (середньов'язка молекулярна маса  $9,5 \cdot 10^4$  і ступінь кристалічності 54 %) та наночастинки наповнювачів розміром 3-10 мк, питомою поверхнею  $< 20 \text{ м}^2/\text{г}$ . Домішка карбідів становила 0,2-7,0 % (об'єм.).*

*Після сумісного диспергування ПЕ та карбідів спостерігається ефективно щеплення макромолекул полімеру до поверхні частинок карбиду з утворенням сітчастих структур, що обумовлює наявність гель-фракції в композиційних матеріалах. При цьому значення наявної гель-фракції нижча, ніж кількість привитого полімеру. Максимальна кількість щепленого полімеру ( $P=36$  % та гель-фракції  $G=31$  %) спостерігаються для ПЕ з 7 % дисперсного карборунду. У той же час, при кристалізації полімеру в присутності добавок карбідів кремнію, титану і молібдену, диспергованих з ПЕ, відбувається одночасне підвищення ступеня кристалічності полімеру і висоти складки його кристалітів. Найбільш ефективно збільшення параметрів кристалічної структури ПЕ спостерігається при вмісті 1,0 % домішок карбідів у полімері. Можна передбачити, що такі гібридні нанокompозити матимуть унікальні властивості.*

**Ключові слова:** матеріалознавство, модифікація структури і властивостей матеріалу, полімери, композиційні матеріали, вібропомол термопластичних систем, нанонаповнені полімери.

УДК 378.091.212

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-31-41

## EXPERIENCE IN INFORMATIZATION OF MARITIME EDUCATION ABROAD

## ДОСВІД ІНФОРМАТИЗАЦІЇ МОРСЬКОЇ ОСВІТИ ЗА КОРДОНОМ

**Serhiy VOLOSHINOV,**

Candidate of Pedagogical Sciences,

Associate professor

<https://orcid.org/0000-0001-9127-9999>

s\_voloshinov@ukr.net

Kherson State Maritime Academy

**Сергій ВОЛОШИНОВ,**

кандидат педагогічних наук, доцент

академія

Херсонська державна морська

✉ 20 Ushakov Avenue,

Kherson, Ukraine, 73000

✉ проспект Ушакова, 20,

м. Херсон, Україна, 73000

Original manuscript received: October 01, 2019

Revised manuscript accepted: December 11, 2019

### ABSTRACT

*The article emphasizes the need to modernize the training of maritime professionals with the help of new information technologies. The urgency of the problem of improving the professional maritime education is conditioned by national and world trends in society in general and the maritime industry in particular. Most maritime education informatization studies are focused on analyzing and highlighting their own experience of implementing different types of ICTs into the professional training of future professionals. Therefore, analysis and generalization requires the issue of informatization of maritime education abroad. For this purpose, the study used such theoretical methods as analysis, induction, deduction, generalization in order to identify a positive experience in the informatization of maritime education, which can be used to improve the professional education of future maritime specialists. Based on the analysis of scientific works of foreign scientists on the informatization of maritime education, the following generalizations can be made. The fourth industrial revolution and the development of the information society are also affecting the maritime industry, which encourages the revision of the training of future maritime professionals, paying attention to the formation of their ICT competences. Foreign scientists propose the use of the following information technologies in maritime education: computer-based learning as the simplest form of e-learning; multi-user learning environment as a tool for creating virtual audiences and spaces; a three-dimensional virtual world of Second Life with elements of the social network as a platform for modeling gamified professional activity, cooperation and training; information communication technologies to support interaction with loved ones; Smart-education as an organization of education for the purpose of collective education in the World Wide Web; distance learning technologies as a tool for expanding the vocational education system.*

**Key words:** computer science, maritime education, maritime professionals, information technology.

**Вступ.** Морська промисловість останнім часом зазнає проблем із наявністю висококваліфікованих фахівців. Важливо, що професійна

підготовка майбутніх морських фахівців є найважливішим фактором для ефективної та продуктивної вітчизняної морської промисловості. Професійна підготовка є найпотужнішим засобом для пом'якшення проблем, пов'язаних з компетентністю та якісним виконанням професійних обов'язків морськими фахівцями. На цьому тлі Міжнародна морська організація (International Maritime Organization – IMO) приділяла велику увагу потребі залучення, утримання та навчання кваліфікованих мореплавців. У Концепції стійкої системи морського транспорту (A concept of a Sustainable Maritime Transportation System) наголошується на тому, що важливою є підвищення профілю морської освіти та перепідготовки (на березі та на судні) як поточних кар'єрних можливостей шляхом забезпечення їх адаптації до майбутніх проблем, включаючи інновації та еволюцію технології (IMO, 2013). Для підтримки успішності, впливовості та результативності морської галузі, що приваблює людей, здатних вивести галузь на наступний рівень, найважливішим є осучаснення професійної підготовки морських фахівців завдяки новим інформаційним технологіями.

Актуальність проблеми вдосконалення професійної морської освіти обумовлена національними і світовими тенденціями в суспільстві загалом та морській промисловості зокрема. Також вона зумовлена географічним й економічним факторами України та інтересом до розвитку морської галузі.

У зв'язку із розвитком інформаційного суспільства необхідна зміна парадигми в системі морської вищої освіти.

Проблеми інформатизації вищої освіти розглядалися такими науковцями, як В. Биков, В. Осадчий, С. Семеріков, О. Співаковський, Ю. Триус, В. Франчук та ін. Аналізу досвіду інформатизації вищої освіти за кордоном присвячено праці К. Годлевської, Н. Каменевої, А. Марчук, С. Памбук, А. Станкевич та ін. Питанням інформатизації морської освіти приділялася увага в дослідженнях О. Безбаха, О. Гудиревої, М. Кулакової, І. Сокола, М. Шермана, В. Чернікової та ін.

Під інформатизацією освіти В. Биков розуміє сукупність взаємопов'язаних організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-методичних, науково-технічних, виробничих та управлінських процесів, спрямованих на задоволення інформаційних, обчислювальних і телекомунікаційних потреб (інших, пов'язаних із впровадженням методів і засобів інформаційно-комунікаційних технологій) учасників навчально-виховного процесу, а також тих, хто ним управляє та його забезпечує (у тому числі здійснює його науково-методичний супровід і розвиток) (Биков, 2010).

В. Осадчий, виходячи з нової парадигми вищої освіти, зауважує, що її основу складає ідея інтегрованого інформаційного середовища закладу вищої освіти, розробки і використання сучасних інформаційних і педагогічних технологій, підтримки освітнього процесу шляхом інтеграції інформаційно-комунікаційних і педагогічних технологій, використання нового забезпечення – інформаційно-технологічного (Осадчий, 2013).

М. Кулакова, наголошує, що професійна підготовка є керованим процесом, тому навчальною потребою в освіті є перехід до застосування



інформаційних технологій та їх засобів, які на основі управлінських дій дозволяють конструювати системи управління, що створюють умови для забезпечення широкого доступу до інформаційного простору й ефективного використання його можливостей (Кулакова, 2006).

Інформатизація процесу освіти, використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в освітньому процесі закладу вищої освіти (ЗВО), зокрема морського, повинні бути спрямовані, як свідчить О. Гудирева, на досягнення таких цілей: 1) збільшення ефективності всіх видів освітньої діяльності курсантів при використанні інформаційних і телекомунікаційних технологій; 2) підвищення якості професійної підготовки курсантів; 3) формування якісно нового мислення курсантів, що задовольняє умови інформаційного суспільства. Такий вплив інформатизації на цілі навчання спирається на потенційні можливості комп'ютера як засобу пізнавально-дослідницької діяльності курсанта, що забезпечує особистісно-орієнтований підхід до навчання, сприяє розвитку індивідуальних здібностей курсантів (Гудирева, 2011).

Більшість досліджень з інформатизації морської освіти спрямовані на аналіз та висвітлення власного досвіду впровадження різних типів ІКТ у процес професійної підготовки майбутніх спеціалістів. Тому аналізу та узагальнення вимагає питання інформатизації морської освіти закордоном.

**Методи та методики дослідження.** У дослідженні були використані такі теоретичні методи, як аналіз, індукція, дедукція, узагальнення з метою виявлення позитивного досвіду інформатизації морської освіти, що можуть бути використані для вдосконалення професійної освіти майбутніх морських фахівців.

**Результати та дискусії.** Згідно з опитуванням ІАМУ (2018), важливість деяких компетентностей у професійній підготовці морських фахівців залишається майже незламною протягом 20 років. Є деякі компетентності, яким слід приділяти більше уваги в умовах сучасного інформаційного суспільства, зокрема ІКТ-грамотність. Також за результатами цього опитування найважливішими компетентностями сьогодні і за 5-10 останніх років є технічна компетентність, технологічна обізнаність, навички обчислювальної техніки та інформатики (Tran, 2018).

Дійсно, технічна компетентність, як і раніше, відіграє найважливішу роль у галузі судноплавства. Ця компетентність стосується вмінь майбутніх морських фахівців з експлуатації суден і в основному зосереджена на тому, як безпечно плавати на кораблях, а також ефективно використовувати бортове обладнання. Більшість умінь і навичок регламентовані Міжнародною конвенцією про стандарти підготовки і сертифікації моряків і несення ваhti оновлюються відповідно до розвитку морської галузі та відповідних міжнародних морських правил.

Крім того, виникають потреби в технологічній обізнаності фахівців морської галузі, обчислювальній техніці та навичках з інформатики. Нині розвивається використання інноваційних технологій, що застосовуються в морській галузі, а далі їх кількість буде ще більше зростати.

Судноплавна галузь також приділяє все більше уваги кібербезпеці, що пов'язано із використанням високотехнологічних пристроїв у галузі. Не так складно зрозуміти, чому ІКТ-компетентність є важливою у професійній підготовці майбутніх морських фахівців.

Стосовно навичок обчислювальної техніки та інформатики, то вони вже не є новою вимогою до підготовки моряків, оскільки були впроваджені з кінця ХХ століття разом із появою комп'ютерів. Більшість студентів сьогодні вже знають, як використовувати базове програмне забезпечення Microsoft Office Word або Excel для своєї роботи. Проте, в епоху 4-ї промислової революції, нового суспільства, в якому люди працюють, взаємодіють та живуть за допомогою цифрового вмісту та інструментів, ставиться більше вимог до ІКТ-навичок.

Основні уміння роботи за комп'ютером студенти морських вищих навчальних закладів отримують у школі або в морському коледжі. Викладач інформатики у ЗВО має дати більш глибокі знання предмета, і пояснити майбутнім морякам про необхідність вивчення інформатики для оперативного і правильного вирішення поставлених завдань і проблем, що виникають під час перебування на борту, для здійснення широкої і багатогранної діяльності в морській сфері. Перш за все, до таких завдань можна віднести (Атрощенко, 2012):

1) ведення електронного документообігу, заповнення судової ролі з використанням засобів будь-якого текстового редактора рідною й іноземною мовами;

2) розрахунок остійності судна як однієї з найважливіших морехідних якостей плавзасобу, а також графічного представлення діаграми остійності;

3) забезпечення зв'язку не тільки внутрішнього, але і зовнішнього з застосуванням різних засобів зв'язку;

4) рішення адміністративних задач на судні;

5) робота з базами даних тощо.

Використання судового комп'ютера зі встановленим спеціальним програмним забезпеченням є невід'ємною частиною роботи моряка. Однак під час роботи за комп'ютером необхідно пам'ятати не тільки про безпеку мореплавання, а й комп'ютерну безпеку і знання законів, що стосуються правопорушень у сфері комп'ютерної інформації. Цифрові технології на флоті постійно розвиваються. Отже, процес професійної підготовки майбутніх моряків має ґрунтуватися на інформатизації морської освіти, що викликає необхідність у постійному підвищенні рівня їх ІКТ-компетентності як для успішної роботи, так і для безпеки пасажирів.

З метою аналізу досвіду застосування інформаційних технологій у професійній підготовці майбутніх морських фахівців нами було здійснено аналіз закордонних наукових досліджень з цієї тематики і виділено позитивні аспекти різноманітних технологій.

А. Ibrahim та А. Tawfik виділили такі освітні технології в морській освіті, що базуються на інформаційних технологіях, як електронне навчання, тренажери, веб-навчання та комп'ютерне навчання.

Комп'ютерно-орієнтоване навчання (КОН) вважається найпростішою формою електронного навчання, що найчастіше використовується в морській галузі. Мобільність та незалежність КОН є основними факторами його переваги над іншими технологіями та причиною їх широкого використання в морській галузі, особливо на борту кораблів, де їм віддають перевагу через дефіцит Інтернету. Проте КОН мають такий недолік, як старіння, зокрема якщо це стосується конвенцій ІМО, які постійно оновлюються. Також бар'єрами для використання КОН є недостатня комп'ютерна грамотність, відсутність інтересу до технологій, проблема з достовірністю оцінювання. На протиположності цьому веб-орієнтовані технології можуть містити більший обсяг матеріалів, ніж звичайний DVD, а матеріали постійно доступні та оновлюються. Це полегшує роботу вчителя (якщо така є), дає змогу вдосконалювати методи викладання та збільшувати взаємодію тих, хто навчається, змушуючи їх відчувати себе під контролем, завдяки чому виробляється більш відповідальне ставлення до навчальної діяльності та збільшується ефективність. Проте поганий доступ до Інтернету може бути проблемою, а також достовірність оцінювання (Ibrahim, Tawfik, 2015).

Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки та культури (UNESCO) заявляє, що електронне навчання є ключовим у забезпеченні технічної професійної освіти та навчання (TVET), а у системах морської освіти та навчання (MET), його потенціал поступово реалізується, низка шведських науковців (M. Kitada et al., 2017) розглядають його цінності та застосування в MET з точки зору відповідності теоріям навчання. У ході дослідження ними розроблено технологію багатокористувацького навчального середовища (MUVE) для підготовки мореплавців. За допомогою MUVE було створено дві віртуальні аудиторії, де студенти трьох різних закладів (Світового морського університету (Швеція), Університету транспорту Хошіміна (В'єтнам), Морського університету М'янми (М'янма)) брали участь у лекціях. Один віртуальний клас спрямований був на формування нетехнічних навичок, а інший – технічних навички моряків.

Технологія MUVE описує стійке тривимірне графічне середовище, до якого можна отримати доступ через Інтернет та яке дозволяє користувачам одночасно в режимі реального часу взаємодіяти та спілкуватися (Salt, Atkins та Balckall, 2008). Користувач у MUVE в цифровому вигляді відображається через те, що називається аватаром, який є 3D графічним символом у MUVE і керується користувачем через користувацький інтерфейс (клавіатура та миша). Ряд авторитетних закладів освіти, включаючи Гарвард і Масачусетський технологічний інститут, розробили освітні заходи з використанням технології MUVE. Вони виходять за межі та доповнюють, наприклад, електронні аудиторії, що використовують відеотехнології для створення спільних навчальних просторів шляхом упровадження виміру простору.

T. Pham у своєму дослідженні зазначає, що технологія MUVE реалізує діяльнісний підхід ("навчання дією"), оскільки за допомогою технологій

електронного навчання можна вдосконалити професійну підготовку майбутніх морських фахівців. Адже навчання відбувається в умовах діяльності, коли людина намагається здійснити якісь значущі цілі і має подолати перешкоди на цьому шляху. Крім того, Т. Pham пов'язує застосування MUVE з соціальним навчанням на основі практики (Pham, 2012).

За такою технологією працює тривимірний віртуальний світ з елементами соціальної мережі Second Life. Це середовище визнано багатьма закладами освіти таким, що має значний потенціал для викладання та навчання (Second Life Education, 2019). Воно може сприяти навчанню різних дисциплін, наприклад, астрономія, медицина, хімія, історія, екологія, програмування, економіка, право, іноземна мова та ін. Здатність створювати складні середовища та об'єкти, відносно якісна графіка, можливість безкоштовного використання, багатство цікавих подій та можливість реалізувати навчання завдяки ігровій діяльності приваблюють як педагогів, так і студентів. Для входу у віртуальний світ потрібно завантажити безкоштовну програму «Second Life Viewer» і, зареєструвавшись на домашній сторінці, отримати доступ до віртуального світу за допомогою комп'ютера, що має підключення до Інтернету. У світі є безліч способів для спілкування з іншими користувачами: текстові повідомлення, голосовий чат, вбудована програма електронного листування, невербальні комунікації (жести, рухи тіла, анімація та візуальна зовнішність персонажа).

Віртуальний світ Second Life пропонує функції, які підтримують подорожі. Користувач вибирає сітку-адресу і за допомогою миттєвого телепорту переміщається для участі в таких заходах, як дискусії, конференції, заняття, зустрічі тощо. Користувач також може шукати поточні події за допомогою опції фільтрації пошуку, яка надає детальну інформацію про майбутні події та заходи всередині віртуального світу. Наприклад, можна шукати освітні заходи, організовані Відкритим університетом Великобританії (Pham, 2012).

Віртуальний світ підтримує багато сфер, починаючи від бізнесу, спілкування, співпраці, дозвілля, маркетингу до моделювання й освіти. Освітня мета віртуальної спільноти Second Life давно визнана завдяки використанню ігрової платформи. 150 закладів зареєструвались у Навчальному довіднику Second Life та офіційно створили свої віртуальні засоби. Такі освітні організації, як Консорціум нових медіа (NMC) та Міжнародне товариство технологій в освіті (ISTE) створили інфраструктуру всередині Second Life. Крім того, платформа також може надати простір для ряду (часто безкоштовних) освітніх заходів, таких, як конференції, лекції, інтерв'ю, дискусії та зустрічі.

Таким чином, використання MUVE дозволяє використовувати три основні компоненти, що разом або окремо можуть сприяти освітньому процесу: 1) MUVE як платформа для моделювання професійної діяльності у ігровій формі; 2) MUVE як платформа соціального співробітництва; 3) MUVE як метод віртуальної доставки навчального контенту. Межі між трьома компонентами є гнучкими, оскільки вони

можуть дати можливість педагогам змішувати їх різними способами для сприяння навчальній діяльності на місцях або на відстані.

О.А. Bankole, V.V.M. Lalitha, Н. U. Khan та А. Jinugu наголошують на важливості інформаційних технологій у професійній діяльності моряків СПГ-терміналів для підтримки спілкування. Адже робоче середовище моряка кваліфікується як ізольоване, а людина є колективною істотою. Неможливість на борту судна підтримувати фізичну взаємодію із рідними і близькими впливає на робочі відносини. Такі поодинокі робочі середовища можна порівняти з космічними човниками, командами полярних експедицій тощо. Дослідження показали, що тривала робота в ізольованих умовах має психологічний вплив на відповідних осіб і потребує враховування (Bankole, Lalitha, Khan, Jinugu, 2017).

Ґрунтуючись на засадах 4-ї промислової революції Т.С. Le, визначає такі тенденції судноплавства 4.0, як Інтернет послуги на морі, робототехніка та автономія, кібербезпека, відкрита системна інтеграція, кібер-фізика, аналітика даних, доповнена реальність, симуляція та оптимізація (Le, 2019). Тому В'єтнамський морський університет (Vietnam Maritime University), окрім визначення професійних та професійних стандартів випускників, приділяє особливу увагу вивченню інформаційних технологій.

Нині залишається актуальним питання пошуку таких стратегій навчання, які пов'язані як з ефективним використанням інформаційних і комунікаційних технологій, так і навчанням та вихованням молоді, креативної і творчої особистості. Таким на думку деяких науковців (V. Uskov, R. Howlett, L. Jain, Б. Кубеков, Д. Плотніков), виступає парадигма Smart-освіти, що передбачає гнучкість, яка припускає наявність великої кількості джерел, максимальну різноманітність мультимедіа, здатність швидко і просто налаштовуватись під рівень і потреби слухача. Вона також передбачає активний обмін досвідом та ідеями, персоніфікацію курсу залежно від його завдань і компетенцій суб'єктів навчання (Стопчак, Чорна, 2014).

Smart-освіта – це організація освіти і професорсько-викладацького складу з метою виконання колективної освітньої діяльності у всесвітній мережі, яка була заснована на базі загальних еталонів, угод і технологій. Концепцією Smart-освіти є адаптивність, яка передбачає наявність значної кількості джерел, великої кількості мультимедійних засобів (аудіо, відео, графіка), вміння швидко і точно підлаштовуватися під рівень і запити аудиторії. Разом із тим Smart-освіта повинна бути легко і вільно керованою, для того, щоб освітня організація могла легко забезпечувати адаптивність освітнього процесу. Також Smart-освіта ґрунтується на гнучкому навчанні в інтерактивному освітньому середовищі за допомогою інформації з усіх частин світу, яка знаходиться у відкритому доступі. Ключовим її поняттям є доступність у будь-якому місці. Вона являє собою систему, яка передбачає широке удосконалення всіх освітніх дій, включаючи методики і технічну спрямованість, які використовуються в цих діях. За допомогою доктрини Smart, в освіті відбувається поширення

технологій, таких, як розумна дошка, розумні екрани, доступ до Інтернет з будь-якої точки світу. Будь-яка з перерахованих технологій дає можливість по-іншому зробити процес підготовки інформації, його доступності та актуалізації. Основою для процесу освіти стає активний контент, на базі якого створюються єдині репозиторії, які дозволяють прибрати перешкоди в часі і просторі (Кубеков, Плотников, 2018).

Нині залишається в пріоритеті застосування дистанційних технологій у професійній підготовці майбутніх морських фахівців, що розглядається як провідний інструмент для розширення системи професійної освіти, як один із засобів зменшення витрат і підвищення можливості отримання освіти широкими верствами населення. Тому для забезпечення потреб держави, роботодавців і громадян в отриманні якісної освіти за затребуваними програмами підготовки та національне законодавство в галузі освіти і Конвенція ПДНВ спрямовують освітні організації на використання в організації та реалізації освітнього процесу дистанційних технологій та електронного навчання (Тарануха, 2015).

**Висновки.** На основі аналізу наукових праць закордонних науковців щодо інформатизації морської освіти можна зробити такі узагальнення. Четверта промислова революція і розвиток інформаційного суспільства впливає і на морську галузь, що спонукає до перегляду професійної підготовки майбутніх морських фахівців, звертаючи увагу на формування їх ІКТ-компетентності. Зарубіжні науковці пропонують застосування таких інформаційних технологій у морській освіті: комп'ютерно-орієнтоване навчання як найпростіша форма електронного навчання; багатокористувацьке навчальне середовище як засоби для створення віртуальних аудиторій і просторів; тривимірний віртуальний світ з елементами соціальної мережі як платформа для моделювання професійної діяльності в ігровій формі, співробітництва та навчання; інформаційні технології спілкування для підтримки взаємодії з рідними і близькими; Smart-освіта як організація освіти з метою виконання колективної освітньої діяльності у всесвітній мережі; дистанційні технології навчання як інструмент для розширення системи професійної освіти.

Перспективи подальших досліджень вважаємо доцільним спрямувати на пошук шляхів впровадження окреслених інформаційних технологій у професійну підготовку майбутніх морських фахівців в Україні.

#### **Література**

1. Bankole O.A. Information technology in the maritime industry past, present and future: focus on lng carriers / O.A.Bankole, V.V.M. Lalitha, H.U. Khan, A. Jinugu // 7th International Advance Computing Conference (IACC). – 2017. – P. 759-763.
2. Ibrahim A. M. Educational technology in MET simulator based training and information technology in ME / A.M. Ibrahim, A.K. Tafwik // International Journal of Mechanical Engineering. – 2015. – № 4(3). – С. 1-10.
3. IMO. World maritime day, a concept of a sustainable maritime transportation system [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/SMD/Pages/default.aspx>.
4. Kitada M.. Learning theories meet virtual classroom technologies: understanding new educational opportunities in maritime education and training. / M.

Kitada, J. Bolmsten, K. Zeya, T.H. Pham, M.S. Aung, // *Global perspectives in MET: Towards Sustainable, Green and Integrated Maritime Transport.* – 2017. – 1. – P. 72-81.

5. Le T.Q. Approaching CDIO to Innovate the Training Program for Seafarers to Meet the Requirements of the Industrial Revolution 4.0 / T. Q Le // *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology.* – 2019. – № 9 (2). – С. 648- 655.

6. Meyers E. M.. Digital literacy and informal learning environments: an introduction / E.M. Meyers, I. Erickson, R.V. Small // *Learning, media and technology.* – 2013. – № 38(4). – P. 355-367.

7. Pham T.H. Virtual MET Institution: Assessing the potentials and Challenges of Applying Multi-User Virtual Environment in Maritime Education and Training : MSc dissertation / Trong Hieu Pham. – Malmö: World Maritime University. 2012. – 99 p.

8. Salt B., Atkins C., Balckall L.. Engaging with Second Life: Real education in a virtual world. – 2008 – P. 99. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL: <http://piensl.pbworks.com/f/slliteraturereviewa1.pdf>.

9. Second Life Education Directory [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL: [http://wiki.secondlife.com/wiki/Second\\_Life\\_Education\\_Directory](http://wiki.secondlife.com/wiki/Second_Life_Education_Directory).

10. Tran T.N.M. Integrating requirements of Industry 4.0 into maritime education and training: case study of Vietnam : MSc dissertation / Thi Nguyet Minh Tran. – Malmö: World Maritime University. – 2018. – P. 84.

11. Атрощенко Е.А. ИКТ-компетентность будущих моряков / Е.А. Атрощенко // XIX Научная конференция «Современные информационные технологии: тенденции и перспективы развития» (Ростов-на-Дону, 16-19 мая 2012 г.): материалы конференции. – Ростов-на-Дону, 2012. – С. 30-31.

12. Биков В.Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти / В. Ю. Биков // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – №1(15). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/25/13>.

13. Гудирева О.М. Впровадження ІКТ при викладанні математики у морському вузі / О.М. Гудирева // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – Вип. 10. – С. 64-72.

14. Кубеков Б.С. Организация информационного пространства образовательной системы в условиях Smart-образования / Б.С. Кубеков, Д.Д. Плотников. – 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL: <http://www.bntu.by/images/stories/mido/ntik6/kubp.pdf>.

15. Кулакова М.В. Формування готовності до професійної діяльності в майбутніх фахівців у вищих морських навчальних закладах : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Майя Володимирівна Кулакова. – Одеса, 2006. – 248 с.

16. Осадчий В.В. Система інформаційно-технологічного забезпечення професійної підготовки майбутніх учителів в умовах педагогічного університету : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Вячеслав Володимирович Осадчий. – Вінниця, 2013. – 559 с.

17. Стопчак М. SMART-освіти: сутність, тенденції розвитку, шляхи реалізації в Україні / М. Стопчак, Н.Чорна // Smart-освіта: ресурси та перспективи : матеріали Міжнар. наук.-метод. конф. (Київ, 16–17 жовтня 2014 р.) : тези доповідей. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2014. – С. 261-263.

18. Тарануха С.Н.. Дистанционные образовательные технологии в системе качества подготовки членов экипажей судов / С.Н. Тарануха // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. – 2015. – № 4(32). – С. 216-222.

**References**

1. IMO. (2013). World maritime day, a concept of a sustainable maritime transportation system. Retrieved from <http://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/SMD/Pages/default.aspx> [in English].
2. Kulakova, M.V. (2006). Formuvannya gotovnosti do profesiinoi diialnosti v maibutnikh fakhivtsiv u vyshchyykh morskyykh navchalnykh zakladakh [Development of the future specialists' readiness to professional activity at higher marine educational establishments] (PhD thesis). South-Ukrainian State Pedagogical University named after K.D. Ushinsky, Odessa [in Ukrainian].
3. Osadchyi, V.V. (2013). *Systema informatsiino-tekhnologichnoho zabezpechennia profesiinoi pidhotovky maibutnikh uchyteliv v umovakh pedahohichnoho universytetu* [The system of informational and technological support for the training of future teachers in the conditions of a pedagogical university], Doctoral thesis, Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsiubynsky, Vinnytsia, 419 p. [in Ukrainian].
4. Bykov, V. (2010). *Suchasni zavdannia informatyzatsii osvity* [Modern tasks of informatization of education]. *Information Technologies and Learning Tools*, 1(15). Retrieved from <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/25/13> [in Ukrainian].
5. Hudyreva, O.M. (2011). *Vprovadzhennia IKT pry vykladanni matematyky u morskomu vuzi* [Implementation of ICT in teaching mathematics at the maritime university]. *Information technology in education*, Vol. 10, 64-72 [in Ukrainian].
6. Le, T.Q. (2019). Approaching CDIO to Innovate the Training Program for Seafarers to Meet the Requirements of the Industrial Revolution 4.0. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 9 (2), 648- 655 [in English].
7. Bankole, O.A., Lalitha, V.V.M., Khan, H.U. & Jinugu, A. (2017). Information technology in the maritime industry past, present and future: focus on Ing carriers, *7th International Advance Computing Conference*. Hyderabad, India : IEEE [in English].
8. Ibrahim, A.M., & Tawfik, A.K. (2015). Educational technology in MET simulator based training and information technology in MET. *International Journal of Mechanical Engineering*, 4(3), 1-10 [in English].
9. Kitada, M., Bolmsten, J., Zeya, K., Pham, T. H., & Aung, M. S. (2017). Learning theories meet virtual classroom technologies: understanding new educational opportunities in maritime education and training. *Global perspectives in MET: Towards Sustainable, Green and Integrated Maritime Transport*, 1, 72-81 [in English].
10. Salt, B., Atkins, C., & Balckall, L. (2008). Engaging with Second Life: Real education in a virtual world. Retrieved from <http://piensl.pbworks.com/f/slliteraturereviewa1.pdf> [in English].
11. Pham, T.H. (2012). *Virtual MET Institution: Assessing the potentials and Challenges of Applying Multi-User Virtual Environment in Maritime Education and Training* (MSc dissertation). World Maritime University, Malmö [in English].
12. Stopchak, M., & Chorna, N. (2014). SMART-osvity: sutnist, tendentsii rozvytku, shliakhy realizatsii v Ukraini [SMART-education: essence, tendencies of development, ways of realization in Ukraine]. *Smart-osvita: resursy ta perspektyvy* [Smart Education: Resources and Perspectives], International Scientific and Methodological Conference, 2014 October 16-17, Kyiv: Kyiv National University of Trade and Economics, 261-263. [in Ukrainian].
13. Kubekov, B.S.. & Plotnikov, D.D. (2018). Organizatsiya informatsionnogo prostranstva obrazovatelnoy sistemy v usloviyakh Smart-obrazovaniya [Organization of the information space of the educational system in the conditions of Smart-education]. Retrieved from <http://www.bntu.by/images/stories/mido/ntik6/kubp.pdf>. [in Russian].



14. Tran, T.N.M. (2018). *Integrating requirements of Industry 4.0 into maritime education and training: case study of Vietnam* (MSc dissertation). World Maritime University, Malmö. [in English].

15. Meyers, E. M., Erickson, I., & Small, R. V. (2013). Digital literacy and informal learning environments: an introduction. *Learning, media and technology*, 38(4), 355-367. [in English].

16. Atroshchenko, E.A. IKT-kompetentnost budushchikh moryakov [ICT competence of future sailors]. *XIX Scientific Conference «Modern Information Technologies: Trends and Prospects of Development»*, 2012 May 16-19, Rostov-on-Don, 30-31 [in Russian].

17. Second Life Education Directory (2019). Retrieved from [http://wiki.secondlife.com/wiki/Second\\_Life\\_Education\\_Directory](http://wiki.secondlife.com/wiki/Second_Life_Education_Directory). [in English].

18. Taranukha, S.N. (2015). Distantcionnyye obrazovatelnyye tekhnologii v sisteme kachestva podgotovki chlenov ekipazhey sudov [Distance education technologies in the quality management system of training seafarers]. *Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova*, 4(32), 216-222. [in Russian].

### АНОТАЦІЯ

У статті наголошується на потребі осучаснення професійної підготовки морських фахівців завдяки новим інформаційним технологіям. Актуальність проблеми вдосконалення професійної морської освіти обумовлена національними і світовими тенденціями в суспільстві загалом та морській промисловості зокрема. Більшість досліджень з інформатизації морської освіти спрямовані на аналіз та висвітлення власного досвіду впровадження різних типів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у процес професійної підготовки майбутніх спеціалістів морської галузі. Тому аналізу та узагальнення вимагає питання інформатизації морської освіти закордоном. З цією метою у дослідженні були використані такі теоретичні методи як аналіз, індукція, дедукція, узагальнення з метою виявлення позитивного досвіду інформатизації морської освіти, що можуть бути використанні для удосконалення професійної освіти майбутніх морських фахівців. На основі аналізу наукових праць сучасних закордонних науковців щодо інформатизації морської освіти можна зробити такі узагальнення. Четверта промислова революція і розвиток інформаційного суспільства впливає і на морську галузь, що спонукає до перегляду професійної підготовки майбутніх морських фахівців, звертаючи увагу на формування їх ІКТ-компетентності. Зарубіжні науковці пропонують застосування таких інформаційних технологій у морській освіті: комп'ютерно-орієнтоване навчання як найпростіша форма електронного навчання; багатокористувацьке навчальне середовище як засоби для створення віртуальних аудиторій та просторів; тривимірний віртуальний світ Second Life з елементами соціальної мережі як платформа для моделювання професійної діяльності у ігровій формі, співробітництва та навчання; інформаційні технології спілкування для підтримки взаємодії з рідними та близькими; Smart-освіта як організація освіти з метою виконання колективної освітньої діяльності у всесвітній мережі; дистанційні технології навчання як інструмент для розширення системи професійної освіти майбутніх морських фахівців.

**Ключові слова:** інформатизація, морська освіта, морські фахівці, інформаційні технології.

УДК 37.091.12.011.3-051:6-047.22  
DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-42-48

## CONTENTS CHARACTERISTICS OF THE CONCEPT OF PROFESSIONAL COMPETENCE

### ЗМІСТОВА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОНЯТТЯ ФАХОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ

**Nataliya NAHORNA,**

Graduate student

<https://orcid.org/0000-0003-0017-9496>

[tala.nagorna@gmail.com](mailto:tala.nagorna@gmail.com)

*Poltava National V. G. Korolenko  
Pedagogical University*

✉ 2 Ostrogadsky St.,  
Poltava, 36000

*Original manuscript received: October 01, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 11, 2019*

**Наталія НАГОРНА,**

аспірант

*Полтавський національний  
педагогічний університет  
імені В.Г. Короленка*

✉ вул. Остроградського, 2  
м. Полтава, 36000

#### **ABSTRACT**

*The article analyzes the scientific sources on the interpretation of the terms "competence" and "competence" in the theory of education. The results of the analysis of different approaches of foreign and domestic researchers to interpret the concepts of "competence", "competence" and "professional competence" are substantiated. According to the normative documents, today there is a need to introduce a competent approach to the field of education, the newest methods and technologies of training, innovative approaches to training future specialists in terms of not just a set of knowledge, skills but also as a set of competences and abilities of a graduate to realize work tasks. Given the growing demand for young competent professionals in today's job market, most scholars emphasize the need to train them on the basis of a competency-based approach.*

*Subject technological and technological competence develops in object-transformative design and technological activity. Actually for this reason, the basic core of modern labor training in the main school is the design and technological activity as a universal method of cognition and transformation of reality: from thought to its realization. In the course of this work creative thinking of students is formed, their ability to solve problems in various fields of activity. The key educational product of any student in the course of labor training is the developed design and technological competence – the conscious possession of methods and operations of design and technological activities for the effective solution of the problem (creation and production of the object of labor) in social and communicative interaction with others.*

**Key words:** *competence, competence, knowledge, skills, skills.*

**Вступ.** Мета сучасної освіти – підготовка кваліфікованих, компетентних фахівців, затребуваних сучасним ринком праці. Тому якість освіти є вагомим фактором у досягненні цієї мети. У законі України "Про вищу освіту" зазначено, що "вища освіта – сукупність систематизованих знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей,

інших компетентностей, здобутих у закладі вищої освіти (науковій установі) у відповідній галузі знань за певною кваліфікацією на рівнях вищої освіти, що за складністю є вищими, ніж рівень повної загальної середньої освіти" (закон України "Про вищу освіту", 2019).

У Національній доктрині розвитку освіти в Україні у XXI столітті визначено, що одними із завдань держави є "розвиток творчих здібностей і навичок самостійного наукового пізнання, самоосвіти і самореалізації особистості, підготовка кваліфікованих кадрів, здатних до творчої праці, професійного розвитку, освоєння та впровадження наукоємних та інформаційних технологій, конкурентоспроможних на ринку праці" (Терещук, 2006: 8). Процеси проектування технологій як форм організації сучасного виробництва і трудового навчання в основній школі дає глибинне розуміння визначеної в Державному стандарті мети сучасної технологічної освіти щодо формування і розвитку проектно-технологічної компетентності для реалізації творчого потенціалу учнів та їхньої соціалізації в суспільстві (Мачача, 2015: 3). Це спонукає до з'ясування сутності фахової компетентності як предмета наукового дослідження та визначення понятійного апарату, її складових.

**Методи та методики дослідження.** У процесі написання статті застосовувалися методи теоретичного узагальнення та системного аналізу.

**Результати та дискусії.** Особливу значущість у сьогоdnішніх умовах змін вищої освіти знаходить проблема формування високочасної компетентності співробітників, здатних до самостійності, ініціативності, нестандартного мислення, які мають прагнення і вміння щодо навчання впродовж життя. Насамперед розглянемо понятійний апарат формування фахової компетентності. Термін "формування" в перекладі з латинської мови "formo – утворюю", а у словнику психолого-педагогічних понять і термінів трактується як "становлення людини як особистості, що відбувається в результаті розвитку та виховання і має певні ознаки завершеності; створення чогось (думки тощо)" (Арванітопуло, 2006). Оксфордський тлумачний словник з психології за редакцією А. Ребера визначає термін "формування" як "поступове створення оперантної поведінки, за допомогою підкріплення послідовних кроків, що наближають до бажаного результату" (Оксфордський тлумачний словник по психології, 2003). Отже, як бачимо, діапазон характеристики терміна "формування" доволі широкий. На нашу думку, "формування" є процесом створення та/або розвитку певних якостей особистості, що закладені заздалегідь.

Наступним терміном для розгляду в нашому дослідженні є "компетентність". Витоками компетентнісного підходу є північ Сполучених Штатів, сфера професійного відбору як реакції на розповсюджену практику застосування стандартних психометричних тестів властивостей особистості. Після публікації в журналі "Американський психолог" в 1973 році статті Д. Мак-Клеланда "Тестувати компетентність, а не інтелект", що стала визначним явищем, компетентнісний підхід набув великої кількості прихильників у різних освітніх структурах. Етимологія слів "компетентність" і "компетенція" походить з лат. "competentia, від competens (competentis) –

належний, відповідний, здібний, досвідчений, знаючий", а також "competentia" від "competo – досягаю, відповідаю, підходжу" (Белкин, 2004).

Такі поняття як "компетентність", "компетенція", "компетентний", "ключові компетенції" тощо, за свідченням українських науковців О. Коберника, В. Лозової, О. Пехоти (Коберник, 2008; Лозова, 2002; Пехота, 2002), з'явилися в педагогічній лексиці не в результаті саморозвитку, а були запозичені із зарубіжної педагогіки. Ключовими поняттями в компетентнісному підході є "компетенція" і "компетентність". Роками розглядаються питання щодо правильності визначення і порівняння цих понять. Для зручності порівняння в таблиці 1 наведемо визначення та тлумачення понять "компетенція" і "компетентність" різними дослідниками.

Таблиця 1

Тлумачення понять "компетенція" і "компетентність"

Поняття "компетентність"		
Дослідник, джерело	Посилання	Зміст тлумачення
Енциклопедія освіти	Енциклопедія освіти, 2008: 408	"Компетентність у навчанні (коло питань, в яких людина добре розуміється) набуває молода людина не лише під час вивчення предмета, групи предметів, а й за допомогою засобу неформальної освіти, внаслідок впливу середовища тощо".
А. Хуторський	Хуторський, 2002: 153	"Компетентність – це сукупність особистісних якостей учня (ціннісно-сміслових орієнтацій, знань, умінь, навичок, здібностей), зумовлених досвідом його діяльності у певній соціально і особистісно значущій сфері.
Поняття "компетенція"		
Енциклопедія освіти	Енциклопедія освіти, 2008: 409	"Компетенції – відчужена від суб'єкта, наперед задана соціальна норма (вимога) до освітньої підготовки учня, необхідна для його якісної продуктивної діяльності в певній сфері, тобто соціально закріплений результат".
А. Хуторський	Хуторской, 2002: 152	"Освітня компетенція – сукупність взаємозв'язаних смислових орієнтацій, знань, умінь, навичок і досвіду діяльності учня по відношенню до певного кола об'єктів реальної дійсності, необхідних для здійснення особисто і соціально значущої продуктивної діяльності.

До сьогодні у світовому освітньому товаристві немає чіткого визначення понять "компетенція" та "компетентність", які б однозначно пояснювали їх застосування та надання характеристик. У

науково-педагогічній літературі "компетенція" трактується як "сфера інтересів чи повноважень певного органу або посадової особи"; "коло питань, з яких особа володіє знаннями і досвідом" (Акимова, 1973; Хаялиева, 2012); "добру обізнаність у чомусь" (Педагогічне проектування, 2009). Також "компетентність" визначають як "сукупність знань та умінь, необхідних для ефективної праці: уміння аналізувати, передбачати наслідки фахової діяльності, використовувати інформацію" (Никифорова, 2007); "володіння людиною відповідною компетенцією, що містить її особисте ставлення до себе та предмета діяльності" (Указ Президента України "Про Національну доктрину розвитку освіти", 2002); "володіння знаннями, що дозволяють судити про що-небудь" (Гребенкіна, 2000).

Із зазначеного вище ми можемо зробити висновок, що "компетенції" притаманні такі характеристики, як знання, уміння, обізнаність з чимось, досвід, фахова відповідність, а також здібності (вміння) для виконання конкретної діяльності. "Компетентність" – це можливість та ефективність її виконання. Розглянемо різні підходи до визначення терміна "фахової компетентності":

1. перший підхід можна умовно назвати "практичним", оскільки він ґрунтується на визначенні задач й очікуваних результатів. Представники британської психології праці, як правило, дотримуються "практичного" підходу, згідно з яким "професійні компетенції" – це здатність діяти відповідно до стандартів виконання роботи;

2. другий – "особистісний", оскільки у фокусі – якості людини, що забезпечують успіх у роботі. Зокрема, американські спеціалісти у сфері психології праці, як правило, є прибічниками "особистісного" підходу. Вони визначають поняття "професійна компетентність" якостями особистості або знаннями, уміннями, здібностями, й використовують аббревіатуру KSAO: знання (knowledge); уміння (skills); здібності (abilities); інші характеристики (other) (Енциклопедія освіти, 2008). Як бачимо, незалежно від підходу знання при формуванні фахової компетентності майбутнього фахівця є основними.

**Висновки.** Учитель трудового навчання має досконало оволодіти проектно-технологічними знаннями з дисципліни, а також вільно орієнтуватися в суміжних щодо свого предмета галузях науки. На нашу думку, "фаховою компетентністю" є здібність результативно застосовувати симбіоз з таких фахових показників, як знання, уміння, навички, досвід, здібності в процесі певної діяльності.

### Література

1. Акимова А.П. О характере профессиональных умений в деятельности педагогов-мастеров / А.П. Акимова. – Ленинград, 1973. – 198 с.

2. Арванітопуло Е.Г. Проектна методика навчання англійської мови на старшому ступені ліцею: автореф. дис. ... на здобуття наук ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання" / Е.Г. Арванітопуло. – Київ, 2006. – 22 с.

3. Белкин А.С. Компетентность. Профессионализм. Мастерство / А.С. Белкин. – Челябинск : ОАО "Южно-Уральское книжное узд-во", 2004. – 176 с.

- 4.Гребенкина Л.К. Формирование профессионализма учителя в системе непрерывного профессионального образования : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.01 / Гребенкина Л.К. – М., 2000. – 441 с.
- 5.Енциклопедія освіти / академія педагогічних наук України, головний ред. В.Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
- 6.Закон України "Про вищу освіту". Чина редакція від 01.01.2019 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18?find=1&text=%E2%E8%F9%E0+%EE%F1%E2%B3%F2%E0> (звернення 25.08.2019)
- 7.Коберник О.М. Компетентнісний підхід в технологічній освіті / О.М. Коберник // Проблеми трудової і професійної підготовки: зб. наук. пр. – Слов'янськ : СДПУ, 2008. – Вип. 12. – С. 9–16.
- 8.Лозова В.І. Формування педагогічної компетентності викладачів вищих навчальних закладів освіти / В.І. Лозова // Педагогічна підготовка викладачів вищих навчальних закладів. – Харків : ОВС, 2002. – 164 с.
- 9.Мачача Т.С. Проектно-технологічна спрямованість змісту навчального предмета "технології" в основній школі. – 2015. – С.3 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://clc.am/QtYfxA> (дата звернення 25.08.2019)
- 10.Никифорова Е.И. Формирование технологической компетентности учителя в системе повышения квалификации : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.08 / Е.И. Никифорова. – Чита, 2007. – 242 с.
11. Оксфордский толковый словарь по психологии / под ред. А. Ребера: в 2-х тт: Т.1. / Пер. с англ. Чеботарева Е.Ю. – М. : Вече АСТ, 2003. – 592 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:<https://www.psyoffice.ru/6-487-formirovanie.htm> (дата звернення 25.08.2019)
12. Освітні технології: навч.-метод. посіб. / Пехота О.М., Кікченко А.З., Любарська О.М. та ін.; за заг. ред. О. М. Пехоти. – К. : АСК, 2002. – 255 с.
13. Педагогічне проектування / авт.-упорядн. А. Цимбалару. – К. : Шкільний світ, 2009. – 128 с.
14. Терещук Г.В. Компетентнісний підхід як фактор зближення освітніх систем / Г.В. Терещук // Професійні компетенції та компетентності вчителя: матеріали регіонального науково-практичного семінару. – Тернопіль : Вид-во ТИПУ ім. В. Гнатюка, 2006. – С. 7–9.
15. Указ Президента України "Про Національну доктрину розвитку освіти" від 17 квітня 2002 року №347/2002 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002> (дата звернення 25.08.2019)
16. Хаялиева С.З. Технологическая компетентность как составляющая профессиональной компетентности будущин инженеров-педагогов / С.З. Хаялиева // Ученые записки Крымского инженерно-пед. ун-та. – 2012. – Вып. 34. – С. 116-119.
17. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования. Ученик в общеобразовательной школе / А.В. Хуторской. – М. : ИОСО РАО, 2002. – С. 135–157.

#### References

- 1.Akimova A.P. O kharaktere professionalnykh umeniy v deyatelnosti pedagogov-masterov [On the nature of professional skills in the activities of master teachers]. – Leningrad. 1973. – 198 s. [in Russian].
- 2.Arvanitopulo E.H. Proektna metodyka navchannia anhliiskoi movy na starshomu stupeni litsei: avtoref. dys. ... na zdobuttia nauk. stupenia kand. ped. nauk: spets. 13.00.02 "Teoriia ta metodyka navchannia" [Project methodology of teaching English at the senior high school Lyceum]. – Kyiv, 2006. – 22 s. [in Ukrainian].
- 3.Belkin A.S. Kompetentnost. Professionalizm. Masterstvo [Competence. Professionalism. Mastery]. – Chelyabinsk : OAO "Yuzhno-Uralskoye knizhnoye

izdatelstvo". 2004. – 176 s. [in Russian].

4. Grebenkina L.K. Formirovaniye professionalizma uchitelya v sisteme nepreryvnogo professionalnogo obrazovaniya : dis. ... doktora ped. nauk : 13.00.01 [Formation of teacher professionalism in the system of continuing professional education]. – M.. 2000. – 441 s. [in Russian].

5. Entsyklopediia osvity / akademiia pedahohichnykh nauk Ukrainy, holovnyi red. V.H. Kremen [Encyclopedia of Education]. – K. : Yurinkom Inter, 2008. – 1040 s. [in Ukrainian].

6. Zakon Ukrainy "Pro vyshchu osvitu". Chyna redaktsiia vid 01.01.2019 [Law of Ukraine "On Higher Education". Document 1556-VII. Order as of 01/01/2019] [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18?find=1&text=%E2%E8%F9%E0+%EE%F1%E2%B3%F2%E0> (zvernennia 25.08.2019) [in Ukrainian].

7. Kobernyk O.M. Kompetentnisnyi pidkhid v tekhnolohichnii osviti [Competence Approach in Technological Education] // Problemy trudovoi i profesinnoi pidgotovky: zb. nauk. pr. – Sloviansk : SDPU, 2008. – Vyp. 12. – S. 9–16 [in Ukrainian].

8. Lozova V.I. Formuvannya pedahohichnoi kompetentnosti vykladachiv vyshchyykh navchalnykh zakladiv osvity [Formation of pedagogical competence of teachers of higher educational establishments] // Pedahohichna pidgotovka vykladachiv vyshchyykh navchalnykh zakladiv. – Kharkiv : OVS, 2002. – 164 s. [in Ukrainian].

9. Machacha T.S. Proektno-tekhnolohichna spriamovanist zmistu Navchalnoho predmeta "tekhnolohii" v osnovnii shkoli [Design and technological orientation of the content of the subject of "technology" in primary school]. – 2015. – S.3 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://cic.am/QtYfxA> (zvernennia 25.08.2019) [in Ukrainian].

10. Nikiforova E.I. Formirovaniye tekhnologicheskoy kompetentnosti uchitelya v sisteme povysheniya kvalifikatsii : dis. ... kandidata ped. nauk : 13.00.08 [Formation of technological competence of a teacher in a continuing education system]. – Chita. 2007. – 242 s. [in Russian].

11. Oksfordskiy tolkovyy slovar po psikhologii [Oxford Dictionary of Psychology] / pod red. A. Rebera: v 2-kh tt: T.1. / Per. s angl. Chebotareva E.Yu. – M. : Veche AST. 2003. – 592 s. [Elektronniy resurs]. – Rezhim dostupu: <https://www.psyoffice.ru/6-487-formirovanie.htm> (data zvernennia 25.08.2019) [in Russian].

12. Osvitni tekhnolohii: navch.-metod. posib. [Educational technologies] / Piekhota O.M., Kiktenko A.Z., Liubarska O.M. ta in.; za zah. red. O. M. Piekhoty. – K. : ASK, 2002. – 255 s. [in Ukrainian].

13. Pedahohichne proektuvannya [Pedagogical design] / avt.-uporiadn. A. Tsymbaru. – K. : Shkilnyi svit, 2009. – 128 s. [in Ukrainian].

14. Tereshchuk H.V. Kompetentnisnyi pidkhid yak faktor zblzyzhennia osvitnikh system [The competence approach as a factor of convergence of educational systems] // Profesiini kompetensii ta kompetentnosti vchytelia: materialy rehionalnogo naukovo-praktychnoho seminaru. – Ternopil : Vyd-vo TYPU im. V. Hnatiuka, 2006. – S. 7–9 [in Ukrainian].

15. Ukaz Prezidenta Ukrainy "Pro Natsionalnu doktrynu rozvytku osvity" vid 17 kvitnia 2002 roku №347/2002 [Presidential Decree "On National Doctrine of Educational Development" of April 17, 2002 No. 347/2002] [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002> (zvernennia 25.08.2019) [in Ukrainian].

16. Khayaliyeva S.Z. Tekhnologicheskaya kompetentnost kak sostavlyayushchaya professionalnoy kompetentnosti budushchin inzhenerov-pedagogov [Technological competence as a component of professional competence of future engineers and teachers] // Uchenyye zapiski Krymskogo inzhenerno-pedagogicheskogo un-ta. – 2012. – Vyp. 34. – S. 116–119 [in Russian].

17. Khutorskoy A.V. Klyuchevyye kompetensii kak komponent lichnostno-

orientirovannoy paradigmy obrazovaniya. Uchenik v obshcheobrazovatelnoy shkole [Key competencies as a component of a personality-oriented education paradigm. A student in a comprehensive school]. – М. : IOSO RAO. 2002. – S. 135–157 [in Russian].

### **АНОТАЦІЯ**

*У статті проаналізовано наукові джерела щодо трактування термінів "компетенція" та "компетентність" у теорії освіти. Обґрунтовано результати аналізу різних підходів зарубіжних і вітчизняних дослідників до тлумачення понять "компетенція", "компетентність" та "фахова компетентність". Відповідно до нормативних документів на сьогодні існує потреба запровадження компетентнісного підходу в сферу освіти, новітніх методів і технологій навчання, інноваційних підходів до підготовки майбутніх фахівців не просто як набору знань, вмінь і навичок, а й сукупності компетентностей та здібностей випускника реалізовувати новітні робочі завдання. Ураховуючи зростання попиту на молодих компетентних фахівців на сучасному ринку праці, більшість науковців наголошує на необхідності їх підготовки на основі компетентнісного підходу.*

*Проектно-технологічна компетентність розвивається в об'єктно-трансформаційному проектуванні та технологічній діяльності. Власне тому основним стрижнем сучасного трудового навчання в основній школі є конструкторсько-технологічна діяльність як універсальний метод пізнання та перетворення дійсності: від думки до її реалізації. У процесі цієї роботи формується творче мислення учнів, їх вміння вирішувати задачі в різних сферах діяльності. Ключовим навчальним продуктом будь-якого учня в процесі трудового навчання є розвинена конструкторська та технологічна компетентність – свідоме володіння методами і технологіями проектно-технологічної діяльності для ефективного вирішення завдання (створення та виготовлення об'єкту праці).*

**Ключові слова:** компетенція, компетентність, знання, уміння, навички.



УДК 378.1

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-49-57

## ORIGINS AND CURRENT STATE OF UKRAINIAN PEDAGOGY OF SPIRITUALITY

### ВИТОКИ ТА СУЧАСНИЙ СТАН УКРАЇНСЬКОЇ ПЕДАГОГІКИ ДУХОВНОСТІ

**Olga TSYBULKO,**

Candidate of History Sciences,  
Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0003-1297-5465>

[ostsybulco@ukr.net](mailto:ostsybulco@ukr.net)

Mariupol State University

✉ 129a , Budivelnkyiv Ave.,  
Mariupol, 87500

**Ольга ЦИБУЛЬКО,**

кандидат історичних наук, доцент

Мариупольський державний  
університет

✉ пр. Будівельників, 129а  
Мариуполь, Донецька обл., 87500

*Original manuscript received: October 07, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 03, 2019*

#### **ABSTRACT**

*Different historical times shape different conditions of social expectation concerning the person who needs to be prepared for life by means of education and culture, education and upbringing. Accordingly, requirements for the purpose, content, orientation, methodology and method of activity of these means, the nature of their functioning in the general mechanism of socialization of personality are formed. Following the historical change of paradigms of pedagogical thought and action, it is easy to see that with the change of epochs in the evolutionary process of civilization growth, they are increasingly approaching man in the fullness of its physical and spiritual perfection. The indicated approximation is not straightforward, but as a gradual break, not by the model "bottom-up" but by spiral circles, each of which allegedly repeats the previous one, but at a higher level.*

*This is how the general history of humanity moves, and with it – the history of pedagogical thought and action. The Ancient Age, for example, went down in the history of pedagogical thought as a pedagogy of human nature correspondence; medieval – as her (human) godly conformity. The Renaissance brought man back to his «natural dimensions»; Enlightenment gave humanity respect for the mind of knowing the world around. New times have left the history of pedagogy of the formation of a gentleman (citizen); the bourgeois era affirmed the pedagogy of pragmatism; the era of social revolutions – the pedagogy of class struggle, the logic of training the revolutionary. The era of scientific and technological progress formed a kind of pedagogy of technocratism. Our times require and shape the pedagogy of spirituality, which brings man to man closer, unites them with universal values, a global outlook on the future.*

*Therefore, the modern existence of mankind, on the one hand, will set reasonable limits for globalization; on the other, it will provide an awareness of the «national» as an extension and deepening of the sphere of existence of the common. The modern existence of humanity is the existence of people in their spiritual unity, which only the pedagogy of spirituality can provide by educating each individual in the context of the unity of universal and national values, traditions and priorities.*

**Key words:** spirituality, education, spiritual values, education, pedagogy of spirituality.

**Вступ.** Різні історичні часи формують умови суспільної експектації щодо людини, яку потрібно підготувати до життя засобами освіти й культури, навчання і виховання. Відповідно до цього формуються й вимоги щодо мети, змісту, спрямованості, методології та методики діяльності цих засобів, характеру їх функціонування в загальному механізмі соціалізації особистості. Прослідковуючи історичну зміну парадигм педагогічної думки та дії, неважко побачити, що зі зміною епох в еволюційному процесі зростання цивілізації вони все більше наближаються до людини у всій повноті її фізичного і духовного вдосконалення. Означене наближення здійснюється не прямолінійно, а як переривання поступовості, не за моделлю «сходження знизу вгору», а за спіралевидними колами, кожне з яких нібито й повторює попереднє, але вже на якісно вищому рівні.

Так рухається загальна історія людства, а разом з нею – історія педагогічної думки та дії. Антична епоха, наприклад, увійшла в історію педагогічної думки як педагогіка природовідповідності людини; середньовічна – як її (людини) боговідповідності. Епоха Відродження повернула людину до її «природних вимірів»; Просвітництво подарувало людству повагу до розуму пізнання навколишнього світу. Нові часи залишили історії педагогіку формування джентльмена (громадянина); буржуазна епоха утверджувала педагогіку прагматизму; епоха соціальних революцій – педагогіку класової боротьби, логіку підготовки революціонера. Епоха науково-технічного прогресу сформувала своєрідну педагогіку технократизму. Наші часи потребують і формують педагогіку духовності, яка наближає людину до людини, об'єднує їх загальнолюдськими цінностями, глобальним світоглядним баченням майбутнього.

Етап переходу людства до педагогіки духовності обумовлений історичною еволюцією цивілізації, її входженням в епоху ноосферного способу існування. На цій стадії людство, зрештою, підійшло до усвідомлення себе не лише як частини природи, соціальних відносин чи культури, а як продукту універсальної ноосферної цілісності з переважним духовним началом (стрижнем), на основі якого розгортається життєдіяльність кожного індивіда, здійснюється його доля.

Закладені Тейяр де Шарденом та розгорнуті В. Вернадським ідеї ноосфери як сфери розуму, яка є завершальним етапом історичної еволюції біосфери, що увінчується виникненням і розвитком цивілізації, дозволяють усвідомити первинне начало всього сущого, за яким колективний розум, «пункт Омега» (П. Тейяр де Шарден), розумна людська діяльність (В. Вернадський) виступає визначальним фактором розвитку, а людина як людство у своєму духовному самоусвідомленні утверджується своєрідним центром єдиного і неподільного Космосу. Шлях до людини, таким чином, проходить через її духовне зростання, результатом якого має стати внутрішнє розуміння її духовної тотожності з Великим Космосом, Людством у всіх його цивілізаційних вимірах.

**Мета статті** – проаналізувати витоки та охарактеризувати сучасний стан української педагогіки духовності.

**Методи та методики дослідження.** При написанні статті було використано такі методи, як аналіз наукових джерел, систематизація та узагальнення даних з метою виявлення стану досліджуваної проблеми.

**Результати та дискусії.** Педагогіка духовності є засобом духовного зростання особистості. Вона забезпечує усвідомлення людиною своєї “вселюдськості” й “всесвітності”, невіддільності власного існування (і лише завдяки цьому можливого) від існування людства і Космосу як таких. Традиційний марксистсько-матеріалістичний погляд на історію такий підхід буде заперечувати. І це зрозуміло. Його логіка проста: людина є природною істотою і, разом з тим, продуктом тих суспільних відносин, в яких вона живе, працює, виховується. Соціалізація такої людини має здійснюватись за механізмами входження в культуру, соціум, виховання відповідно до наявних традицій. Духовне в людині є похідним від її матеріального буття. Базуючись на цих підвалинах, марксистська педагогіка розгорталась як педагогіка фізичного, розумового, морального, естетичного розвитку особистості відповідно до тих історичних реалій, які на той час складались.

Провідними мотивами педагогіки були послідовності, що змінюють один одного принципи “революційної доцільності”, “виживання у ворожому оточенні”, “побудови соціалізму”, “післявоєнної відбудови народного господарства” тощо. Характерно, що в період більш-менш стабільного розвитку системи базова школа в колишньому СРСР, що ставила завдання поєднання досягнень НТР з перевагами соціалістичного способу господарювання й на цій основі “догнати й перегнати США...”, визначалась як загальноосвітня, трудова, політехнічна.

Духовність в такій педагогіці знаходилась коли б чи не на останньому місці. Її підмінила фальшива програма виховання людини за принципами Морального кодексу будівників комунізму та її естетичного розвитку на основі художньої культури й мистецтва соціалістичного реалізму. Фальшивість такої педагогіки була більш ніж очевидною і для педагогів, і для громадськості. Її результатом була людина спотвореної духовності. І хоча традиційно народна культура, родинне виховання й школа, які виходили за межі означеної педагогічної парадигми, частково вводили людину в духовний контекст загальнолюдської культури, у переважній більшості радянська педагогіка формувала “не цивілізаційний” тип особистості, який згодом отримав принизливу назву “радянська людина”.

Більшість педагогів і вихователів педагогічні канони радянської школи порушувати не наважувались, бо вихід за їх межі в тоталітарній державі переслідувався й карався. У ряді закордонних країн духовність людини виховується релігійними засобами. Ряд держав, точніше, їх виховні системи, практикують духовне виховання в так званих суботніх або недільних релігійних школах. Зазвичай в них домінує педагогіка релігійності, авторитет Бога, Святого письма й священнослужителів (Сухомлинська, 1997). І хоча загалом вона забезпечує більш-менш стабільне духовне виховання і моральну відповідальність особистості,

такий підхід не може бути визнаний універсальним. І ось чому: по-перше, духовність людини релігійною складовою аж ніяк не вичерпується, вона – більш об'ємне утворення, що охоплює народну мораль (мудрість), естетичні цінності, атеїстичні переконання, наукові знання тощо; по-друге, в релігійній духовності особистість, яка б мала бути визнана в якості основного суб'єкта власної духовності (і життєдіяльності загалом), залишається на задньому плані; по-третє, релігійна духовність базується переважно на ірраціональному знанні, в той час, як духовність загалом базується на дискурсі наукового і позанаукового, раціонального та ірраціонального знання.

Визнаючи свободу совісті як одне з вихідних прав людини, відповідно до нього – право релігії щодо надання послуг подібного роду, завжди слід мати на увазі, що духовність, сформована на релігійній основі, має суперечливий характер: з одного боку, вона облагороджує людину духовними цінностями, сприяє розвитку моралі, людинолюбства; з другого боку, зводючи духовність до її релігійної складової, багато в чому обмежує духовне ество людини, а разом з цим – звукує самостійність волевиявлення, активність і соціальну творчість особистості.

Педагогіка духовності в Україні розпочиналась з народної мудрості. Пізніше цю нішу практично одноосібно зайняло християнство. Різноманітні антирелігійні ересі, хоча й збуджували духовний світ особистості, суттєвого масового впливу на народ не мали.

Перші українські школи базувались на педагогіці Закону Божого, елементах наукових знань та народній мудрості (народна філософія), яка незважаючи на всі можливі обмеження української школи цілком і повністю не зникла навіть у найбільш несприятливі історичні періоди.

Першу цілісну модель педагогіки духовності, вчення про навчання та виховання на основі осягнення Біблії, створив видатний український мандрівний філософ, мислитель і педагог Григорій Сковорода; другу – “філософію серця” – не менш видатний релігійний філософ Памфіл Юркевич; третю – змістовну педагогіку “серця, яке віддається дітям” – видатний український педагог Василь Сухомлинський (Шевченко, 2004: 10).

Створені в різні історичні часи й під тиском різних обмежень, означені педагогічні моделі мають єдиний філософський стрижень – високу духовність, яку належить передати дітям, виховати їх почуття причетності до універсуму й роду людського, як його найбільш досконалого й унікального витвору.

Поняття “духовність” розглядається в науці у двох аспектах: релігійному і світському. Для визначення ролі духовності у педагогіці більш доцільним є розгляд світського підходу до формування духовного світу особистості. При цьому розуміємо, що в становленні духовних цінностей людини в цілому релігія відіграє велику роль.

Духовний світ людини – це внутрішній його стан. Він формується на основі морального і естетичного виховання. Духовний розвиток особистості тісно пов'язаний з моральним і естетичним вихованням. Вони формують внутрішній стрижень особистості, який визначає в

майбутньому поведінку і цінності людини. Як показує практика, цей стрижень закладається в ранньому дитинстві. Важливим є те, щоб дитина всебічно розвивалась, щоб розвивалися її творчі здібності.

Дослідження показують, що провідне місце займають творчі здібності, вони визначають ціннісну перевагу, сприяють розвитку пізнавального інтересу і інтелектуальних здібностей особистості (Бех, 2003: 165). Основи духовного розвитку людини закладаються в дошкільному та молодшому шкільному віці, а в підлітковому і юнацькому віці мають стати опорою правильного вибору поведінки і цінностей. Естетичне виховання допомагає пізнавати навколишній світ дитини, формувати її інтереси, потреби і цінності. Спираючись на чуттєву основу, вони глибоко проникають у душу дитини і зберігаються на все життя. Враження, переживання – це нове відкрите в дитинстві, яке людина пам'ятає протягом всього життєвого шляху. Тому духовний та естетичний розвиток і виховання особистості тісно пов'язані між собою.

Духовність як педагогічна проблема вимагає подальшого теоретичного осмислення й уточнення, тобто створення педагогічної моделі духовності є життєво необхідним. Для побудови теоретичної моделі духовності, яка вклучає в себе її визначення, виявлення функцій, форм прояву і т.п., надзвичайно важливим виступає виділення основних принципів її побудови, методологічних підстав, визначення основних категорій, за допомогою яких можуть бути описані явища, що вивчаються в межах духовності. Теоретичний аналіз дозволяє нам виділити в якості найважливіших такі принципи: наступності, міждислінарного підходу та інтеграції знань (Бех, 2003: 165).

Принцип наступності знань з метою інтеграції достовірних відомостей про духовність в єдину систему уявлень здається нам надзвичайно актуальним, так як історико-логічний аналіз різних філософських систем від античності до наших днів показав, що вже в стародавній філософії склалися витоки антропо-гуманістичного підходу до розуміння духовності. Лейтмотивом дослідження протягом століть була ідея необхідності пізнання людиною сенсу Буття, власної унікальної природи, вдосконалення себе для досягнення гармонії і душевної рівноваги. Великою помилкою було б відкинути оригінальні ідеї і тонкі спостереження філософів минулого, які допомагають нам поглянути на духовність як особливу якість людини, пов'язане з осмисленням складних питань Буття, свого місця в житті і тощо.

Основні положення різних філософських шкіл і напрямків є тією базою, на яку необхідно спиратися при дослідженні духовності як педагогічного явища.

Величезну роль у розвитку і розумінні духовності внесли різні релігійні системи, які, будучи найважливішим аспектом культурного життя суспільства сконцентрували в своїх навчаннях багатовіковий досвід пізнання духовного. Ми вважаємо, що проблема духовності може бути вирішена тільки в діалозі культур, де головна мета – виявлення сутності

духовності, може бути виявлена тільки в точці зіткнення цих культур (Кримський 1992: 21).

Так, західна філософія, на нашу думку, дає підставу для розуміння педагогічної сутності духовності, а в філософських системах Сходу, ми знаходимо вказівку на психологічні форми прояву духовності, а також на співвідношення духовного і матеріального в житті людини. Як в західній, так і в східній філософських системах духовність розглядається в тісному зв'язку з внутрішнім світом людини і розвитком її здібностей, самовдосконаленням. При цьому розробляється східною філософією проблеми співвідношення матеріального і духовного в людині, що допомагає краще зрозуміти феномен духовності і виступає однією з теоретичних передумов її визначення: людське життя – це процес і поле для самовдосконалення, сутність якого є духовність.

Теоретична модель духовності і її визначення включають в себе виявлення тих філософських підстав, які виступають головною методологічною базою, що лежить в основі розуміння духовності. Такими методологічними положеннями виступають в нашому дослідженні наступні:

1) матеріальне буття визначає свідомість людини, але мова йде не про вузьке розуміння буття, а про широку сферу соціального життя людини, де матеріальне тісно пов'язане зі зміною і пізнанням навколишнього світу. Воно тісно переплітається і осмислюється суб'єктом, виступаючи в якості джерела нового знання, мислення, сприяє формуванню цінностей і життєвих сенсів;

2) духовна сторона Буття людини – особлива форма відображення об'єктивного світу, виступає додатковим засобом орієнтації і взаємодії;

3) зміст духовності індивіда нерозривний з його практичною діяльністю;

4) матеріальне і ідеальне виступають як дві принципово єдині сторони Буття, при цьому ідеальне відрізняється істотною самостійністю і автономністю; ідеальне виступає в об'єктивованому, предметно-символічному вигляді;

5) структура духовного життя суспільства в цілому і людини мають подібність, включають духовні потреби, інтереси, діяльність і цінності, духовні відносини як результат цієї діяльності.

Глобалізація сучасного суспільства охоплює все більше сфер людської практики, накладає свій відбиток і на розвиток духовності виховання. Ці процеси проявляються в інтеграції змісту та уніфікації підходів до організації виховного процесу, а також в підвищенні уваги до людської індивідуальності і прагненні створити найбільш сприятливі умови для її становлення і розвитку. Все це відбивається на сучасному стані духовності суспільства.

Ми можемо побачити сьогодні велику поляризацію цінностей, спрямувань особистості, моделей поведінки людини, її спілкування тощо. На рівень педагогічної дійсності впливає стан духовності суспільства в якому відбувається виховний процес. Це дає підстави

говорити про духовність виховання як про своєрідний фрагмент реальності і про феномен педагогічної дійсності, який відображає здатність людини одухотворяти прояви навколишнього середовища в процесі її творення і розвитку.

Разом з досягненнями української освіти в області розвитку духовності виховання слід зазначити і появу дуже тривожних тенденцій щодо недооцінки значення в цьому процесі художньо-естетичних дисциплін. В умовах, коли викладачу надається автономія і повна свобода у відборі змісту освіти в рамках освітніх стандартів, це, по суті, означає, що в орієнтованому на фундаменталізацію, інформатизацію та розвиток іншомовної комунікативної компетентності учнів, зміст освіти, художньо-естетичний компонент може залишитися не затребуваним.

Таким чином, завдання освіти з духовного, фізичного, соціального розвитку дитини виявляться просто нездійсненими. Адже неможливо сформувати особистісно ціннісне ставлення до життя, соціуму, природи, не вивчаючи його і не займаючись художньо-естетичною діяльністю. Соціальні наслідки такого підходу передбачувано фатальні. Їх можна сформулювати, переправовуючи відомий вислів німецького канцлера Отто фон Бісмарка: "Той, хто економить на вивченні мистецтва в школах, буде будувати тюрми». Адже школа, яка дала учням інтелектуальний розвиток без тепла та духовного розвитку, вміння знання без здатності переживати, не вчить переживати та співчувати". Тому головним завданням педагога, відомий український філософ Памфіл Юркевич вважав "виховання глибокого серця", яке розумів як "символ духовного життя" (Юркевич, 1993: 223). Саме на цій ідеї була побудована етична доктрина створеної ним "філософії серця".

Виховання "глибокого серця" – шлях виходу з духовної кризи глобалізованого суспільства. І сьогодні, в епоху глобалізації нашого суспільства, ця теорія може сприяти подоланню всіх криз, які воно переживає, тому що вони всі мають духовну природу і виникли через "дефіцит" духовності в вихованні, що призвів до духовного зубожіння сучасного суспільства. Тому і сьогодні справедливі слова П. Юркевича про непересічне значення у вихованні вічних духовних цінностей, закладених в мистецтві, що дозволяють виховати у людини "глибоке серце", збагатити її "новим, вищим досвідом та ідеями, щоб її дух зникав до чистих, високих настрів" (Юркевич, 1993: 225).

Чуттєве переживання морально-естетичного духу творів мистецтва сприяє тому, що в серці вихованців буде визрівати внутрішня невидима міра і почнуть формуватися початку гуманності. Адже людина, на думку П. Юркевича, стає краще, коли споглядає краще (Юркевич, 1993: 226). Велике значення для розвитку духовності виховання в сучасному глобалізованому суспільстві мають і ідеї П. Юркевича про те, що для того, аби разом зі знаннями у вихованців розцвітали високі почуття прекрасного і піднесеного, необхідний захоплюючий приклад вчителя, сильні переживання від історії людства і вітчизни, споглядання і переживання істини, добра і краси, так як світ відкривається і робиться близьким людині не через знання, а через почуття, через серце.

Коли знання зігріті почуттями, переживаннями, вони втілюються в

людській душі і переходять з пам'яті в серце, перетворюються в загальне прагнення до добра і стають надбаннями духовного світу людини, регуляторами її діяльності (Юркевич, 1993: 226). І тоді “всі елементи людської дії органічно наповнюються духом і людина стає високодуховним естетичним і моральним художником” (Юркевич, 1993: 226).

Сучасна педагогіка духовності формується як успадкування й продовження найкращого вітчизняного й закордонного педагогічного надбання, трансформованого до духу сучасної епохи та українського державотворення. Разом з тим, вона має інноваційний характер, базується на класично філософському розумінні духовності як явища ноосферного проекту й характеру.

Це – педагогіка людини як людства, педагогіка вселюдності. Її базовими цінностями є такі загальнолюдські гуманістичні пріоритети, як Справедливість, Честь, Гідність і т. ін., провідними знаками — категорії “Віра”, “Надія” і “Любов”. Вона базується на розумі й прагне до істини, оплетена чуттєвістю, намагається вилити її в співпереживання; є усобленням волі людини, спрямованою на її самореалізацію.

Сучасний світ – різнобарвний. Кожен люд, держава і цивілізація мають свої експектації щодо становлення людини як особистості, параметрів її життєвиявлення і життєствердження, власні вимоги до педагогіки, засобами якої здійснюється підготовка людини до життя. Разом з тим, в них прослідковується, в когос більшою мірою, в іншого – менше, й дещо спільне – загальнолюдське, що єднає народи та культури як людство, як цивілізацію. Глобалізація прагне розгорнути й розширити “спільне”, “загальнолюдське”; антиглобалісти трактують цей процес як нівелювання національно-особливого, як обмеження свобод народу, нації, культури, щодо власного волевиявлення й протидіють глобалізаційним процесам всіма доступними засобами – економічними, політичними, соціокультурними.

Означена суперечність може бути вирішена лише “заглибленням” обох складових – “глобалізаційної” (вселюдської) і “національної” в єдине і неподільне буття цивілізації – ноосферу, де розум самостійно обере те, що, як писав І. Кант, “розум буде вважати за добре”.

**Висновки.** Отже, сучасне буття людства, з одного боку, встановить розумні межі глобалізації; з іншого — забезпечить усвідомлення “національного” як розширення і поглиблення сфери існування загального. Сучасне буття людства – це буття людей в їх духовній єдності, забезпечити яку здатна лише педагогіка духовності шляхом виховання кожної особистості в контексті єдності загальнолюдських і національних цінностей, традицій та пріоритетів.

#### **Література**

1. Бех І. Д. Виховання особистості. К.: Либідь, 2003. Книга 1. 278 с.
2. Крымский С. Б. Контуры духовности: Новые контексты идентификации. *Вопросы философии*. 1992. № 12. С. 21-22.
3. Сухомлинська О.В. Рефлексії про генезу духовності в контексті виховання: на шляху до синтезу парадигм. *Духовно-моральне виховання дітей та молоді: загальні тенденції та пошук*. Київ, 1997. С. 3-29.
4. Шевченко Г. П. Духовні цінності життя. *Духовність особистості*:



методологія, теорія і практика: Збірник наукових праць / Гол. редактор: Г. П. Шевченко. Вип. 5. Луганськ: Вид-во Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Дала, 2004. С. 3-15.  
5. Юркевич П. Д. Мир з ближніми як умова християнського співжиття. К.: Абрис, 1993. С. 222–229.

#### References

1. Beh, I. D. (2003). *Vihovannya osobistosti [Personal education]*. K.: Libid [in Ukrainian].
2. Krymskij, S. B. (1992). *Kontury duhovnosti: Novye konteksty identifikacii [Contours of Spirituality: New Contexts for Identifying]*. Voprosy filosofii. № 12. S. 21-22 [in Russian].
3. Suhomlinska, O.V. (1997). *Refleksiyi pro genezu duhovnosti v konteksti vihovannya: na shlyahu do sintezu paradigm [Reflections on the Genesis of Spirituality in the Context of Education: Towards a Paradigm Synthesis]*. Duhovno-moralne vihovannya ditej ta molodi: zagalni tendenciyi ta poshuk. Kiyiv. S. 3-29 [in Ukrainian].
4. Shevchenko, G. P. (2004). (Ed.). *Duhovni cinnosti zhittya [Spiritual values of life]*. Duhovnist osobistosti: metodologiya, teoriya i praktika: Zbirnik naukovih prac. Vip. 5. Lugansk: Vid-vo Shidnoukr. nac. un-tu im. V. Dalya. S. 3-15 [in Ukrainian].
5. Iurkevych, P.D. (1993). *Myr z blyzhnimy yak umova khrystyjanskoho spivzhytta [Peace with Neighbors as a Condition for Christian Coexistence]*, K.: Abrys. S. 222–229 [in Ukrainian].

#### АНОТАЦІЯ

Різні історичні часи формують умови суспільної експектації щодо людини, яку потрібно підготувати до життя засобами освіти й культури, навчання і виховання. Відповідно до цього формуються й вимоги щодо мети, змісту, спрямованості, методології та методики діяльності цих засобів, характеру їх функціонування в загальному механізмі соціалізації особистості. Прослідковуючи історичну зміну парадигм педагогічної думки та дії, неважко побачити, що зі зміною епох в еволюційному процесі зростання цивілізації вони все більше наближаються до людини у всій повноті її фізичного і духовного вдосконалення. Означене наближення здійснюється не прямолінійно, а як перерив поступовості, не за моделлю «сходження знизу вгору», а за спіралевидними колами, кожне з яких нібито й повторює попереднє, але вже на якісно вищому рівні.

Так рухається загальна історія людства, а разом з нею – історія педагогічної думки та дії. Антична епоха, наприклад, увійшла в історію педагогічної думки як педагогіка природовідповідності людини; середньовічна – як її (людини) боговідповідності. Епоха Відродження повернула людину до її «природних вимірів»; Просвітництво подарувало людству повагу до розуму пізнання навколишнього світу. Нові часи залишили історії педагогіку формування навоклішнього громадянина; буржуазна епоха утверджувала педагогіку прагматизму; епоха соціальних революцій – педагогіку класової боротьби, логіку підготовки революціонера. Епоха науково-технічного прогресу сформувала своєрідну педагогіку технократизму. Наші часи потребують і формують педагогіку духовності, яка наближає людину до людини, об'єднує їх загальнолюдськими цінностями, глобальним світоглядним баченням майбутнього.

Отже, сучасне буття людства, з одного боку, встановить розумні межі глобалізації; з іншого – забезпечить усвідомлення «національного» як розширення і поглиблення сфери існування загального. Сучасне буття людства – це буття людей у їх духовній єдності, забезпечити яку здатна лише педагогіка духовності шляхом виховання кожної особистості в контексті єдності загальнолюдських і національних цінностей, традицій та пріоритетів.

**Ключові слова:** духовність, освіта, духовні цінності, виховання, педагогіка духовності.

ПОЧАТКОВА ОСВІТА

УДК 373.3.091.21:616.89-008.435  
DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-58-71

DEVELOPING LOGOCOMPETENCES OF PRIMARY SCHOOL  
TEACHER WITHIN THE LIMITS OF THE PROFESSIONAL  
STANDARDS

РОЗРОБЛЕННЯ ЛОГОКОМПЕТЕНТОСТЕЙ УЧИТЕЛІВ  
ПОЧАТОВИХ КЛАСІВ У МЕЖАХ ПРОФЕСІЙНОГО  
СТАНДАРТУ

Larysa ZHURAVLOVA,

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor

Лариса ЖУРАВЛЬОВА,

кандидат педагогічних наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0002-4007-1140>

zuravlovalarisa@gmail.com

Melitopol State Pedagogical  
University named after Bogdan  
Khmelnitsky,

✉ 20, Getmanska Str.  
72312, Melitopol, Zaporizhzhia region

Мелітопольський державний  
педагогічний університет імені  
Богдана Хмельницького

✉ вул. Гетьманська, 20  
72312, м. Мелітополь, Запорізька  
область

Original manuscript received: October 16, 2019  
Revised manuscript accepted: December 11, 2019

**ABSTRACT**

*The article presents of the professional competences of primary school teachers, outlined in the professional standard the "Primary school teacher of the institution of secondary comprehensive education", have been analyzed. It is found out that teachers have the important task of improving their professional skills and expanding their basic professional responsibilities in order to work effectively with children with special educational needs (SENs). This, in turn, requires the expansion and acquisition of logospecific knowledge (LSK) and skills (LSSs) in the field of pedagogical diagnostics, training, upbringing, as well as corrective-developmental and social-pedagogical activities with pupils with impaired speech development, in particular, dysgraphia. The author defines logospecific knowledge and skills that envisage the preparation of primary school teachers to assist pupils with impaired writing skills and taking into account the personal development of children, their needs, age and individual characteristics in their unity. It is noted that the success of a child with difficulty in writing skills or his/her impairment depends in particular on the competence of primary school teachers, their desire to understand the problem, the ability to provide corrective and pedagogical assistance. In the context of the general education space, the issues outlined are of particular importance and determine the need for forming logocompetence of teachers, which involves the acquisition of logospecific knowledge (LSK) and skills (LSSs). It is emphasized that the modern requirements for the education of primary school pupils can be realized if the primary school teacher will be a highly-professional, competent specialist in this field, be aware of the goals and values of this work, be professionally mobile, be able to*

*respond to changes in the social and personal development and psychophysiological features of the child, master new pedagogical technologies.*

**Key words:** *logocompetence, primary school teachers, primary schoolchildren, dysgraphia, impairment of writing.*

**Вступ.** Актуальність проблеми формування логопедичної компетентності вчителів початкових класів зумовлена необхідністю організації ефективного корекційно-педагогічного процесу в загальноосвітніх закладах і нормативними документами (Концепція “Нова українська школа” (2017), Положення “Про інклюзивно-ресурсний центр” (2017), Законом України “Про освіту” (2018)), що містять особливі вимоги до вчителів загалом і початкової школи зокрема.

Вітчизняна система освіти спрямована насамперед, на вдосконалення педагогічних процесів у школі і потребує, відповідно, кваліфікованих учителів, здатних комплексно виконувати професійні завдання, розв’язувати нагальні проблеми та взаємодіяти між собою. У цьому контексті набуває вагомості інклюзивна освіта, яка сьогодні стає невіддільним складником загального педагогічного процесу і спрямовується на розвиток кожної дитини, відповідно до її особистісних характеристик і особливостей, забезпечуючи розвиток її розумових і фізичних здібностей і потенціалу в усіх сферах. Досвід європейських країн і вітчизняна педагогічна практика доводять, що здебільшого діти, які потребують соціальної адаптації, корекційно-реабілітаційної допомоги, можуть навчатися в загальноосвітніх школах за моделлю інклюзивної освіти. Її використання передбачає надання якісних освітніх послуг дітям з особливими освітніми потребами в звичайних класах загальноосвітніх навчальних закладів за умови відповідної підготовки вчителів та надання підтримки сім’ям (Журавльова, 2014: 108–111). З огляду на це, виникає необхідність теоретичної і практичної підготовки вчителів початкових класів для роботи з учнями, що мають особливі освітні потреби, серед яких – діти з різними порушеннями усного і писемного мовлення, зокрема з дисграфією.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Питання професійної компетентності педагогів порушені в роботах В. Баркасі, Л. Васильченко, С. Гончаренка, О. Дубасенюк, С. Демченко, М. Елькіна, В. Калініна, Н. Лісової, О. Митника, Н. Ничкало, Н. Петрікової, О. Савченко, В. Семиченко, Л. Сундєєвої, Л. Тишкової, Т. Ціпан та інших. Так, Н. Петрікова (Петрікова, 2013), Т. Ціпан (Ціпан, 2016: 174–181), зауважують, що професійно-педагогічну компетентність розглядають у контексті проблеми реалізації особистісних характеристик учителя, розвитку його професійної свідомості та рефлексії, динаміки професійного самовизначення. Проте на часі – проблема набуття вчителями початкових класів професійних умінь, пов’язаних із плануванням і реалізацією корекційної складової освітнього процесу. Як твердить Е. Уодлінгтон (E. Wadlington, 2005), нинішні педагоги мають помилкове уявлення про дислексію та недостатньо обізнані з цим порушенням. Дослідивши наукові праці, що містять аналіз знань учителів з цього питання, М. Соріано-Феррер та Ж. А. Ечегарай-Бенгоа (Soriano-

Ferrer, Echegaray-Bengoia, 2014: 203–208) згрупували їх за двома основними напрямками. Праці першого, найбільш поширеного напрямку (E. Binks-Cantrell et al., 2012, M. Bos et al., 2001, A. Chesman et al., 2009, R. Joshi et al., 2009, L. Moats and R. Foorman, 2003, S. Piasta et al., 2009, L. Spear-Swerling, 2007, L. Spear-Swerling et al., 2005, E. Washburn et al., 2011) свідчать про те, що і майбутні вчителі, і вчителі з професійним досвідом мають прогалини в знаннях щодо різних лінгвістичних конструкцій, покладених в основу оволодіння дітьми писемним мовленням, зокрема тих, що мають труднощі в навчанні. Праці другого напрямку (R. Allington, 1982, S. Bell et al., 2011, E. Washburn et al., 2011, E. Wadlington and P. Wadlington, 2005, E. Washburn et al., 2014), що містять аналіз переконань і поглядів учителів на проблему дислексії, доводять, що досвідчені педагоги мають деякі правильні знання про це порушення, однак у них наявні і певні помилкові уявлення.

Отже, як переконуємось, проблема формування логокомпетентності вчителів початкових класів у процесі підготовки їх до роботи з молодшими школярами із дисграфією в умовах загальноосвітньої школи залишається на сьогодні однією з нагальних і важливих, особливо, з огляду на участь сучасних педагогів у різнопрофільній команді, яка здійснює корекційно-розвивальну роботу з учнями, що мають порушення мовленнєвого розвитку.

**Метою** статті є обґрунтування розроблених в аспекті трудових функцій логокомпетентностей учителів початкових класів і характеристика їх у межах професійного стандарту.

**Виклад основного матеріалу.** У нормативних законодавчих документах останніх років (Закон України “Про освіту”, Концепція “Нової української школи”) підкреслюється необхідність набуття учнями початкової школи ключових компетенцій. Зокрема, у Концепції “Нова українська школа” наголошується на тому, що однією з ключових компетенцій, яку має набути учень, є вмінням “усно і письмово висловлювати думки, почуття й факти та тлумачити поняття та погляди (через слухання, говоріння, читання, письмо, застосування мультимедійних засобів) ...” (Нова українська школа: порадник для вчителя, 2017: 14). Водночас у документах не приділено належної уваги формуванню в загальноосвітніх навчальних закладах компетенцій з розвитку мовленнєвих навичок у молодших школярів, які мають складні мовленнєві порушення, зокрема дисграфію. Труднощі формування навичок письма або їх порушення, що виникають у молодших школярів, зазвичай, перешкоджають оволодінню дітьми писемним мовленням як своєрідним засобом спілкування й узагальнення досвіду, засвоєння якого пов'язано з якісними змінами інтелектуальної, емоційної, вольової та інших сфер особистості учнів.

Зауважимо, що сучасному вчителю початкових класів усе частіше доводиться працювати з дітьми молодшого шкільного віку, які мають специфічні труднощі навчання. З огляду на це, вкрай необхідною стає організація логокорекційної допомоги цим учням в умовах загальноосвітньої школи, що передбачає підготовку вчителів початкових

класів як таких, що активно здійснюють психолого-педагогічний супровід означеної категорії дітей.

Як переконаємось, формування логокомпетентності вчителів початкових класів зумовлено соціальною потребою надання необхідної специфічної освітньої допомоги (НСОД) учням в умовах загальноосвітніх навчальних закладів, що, зі свого боку, дасть змогу вдосконалити корекційно-педагогічний процес і вивести його на якісно новий рівень. Виходячи з пріоритетних напрямів Концепції “Нова українська школа”, що передбачають реформування початкової освіти, удосконалення форм, методів і засобів навчання рідної мови учнів початкових класів, орієнтацію стратегічних планів масової школи на інклюзивну освіту з розширенням інклюзивних практик, наголосимо на необхідності підвищення кваліфікації вчителів початкових класів, зокрема на підготовці їх до роботи з учнями, що мають труднощі формування навичок письма або його порушення в процесі оволодіння писемним мовленням.

Як показує практика, учитель початкових класів сьогодні стикається з низкою проблем, до яких він виявляється не готовим унаслідок змісту своєї професійної підготовки. Корекційно-педагогічна робота з дітьми молодшого шкільного віку з порушеннями мовленнєвого розвитку, зокрема з дисграфією, повинна мати міждисциплінарне підґрунтя й базуватися на психологічних, соціальних, фізіологічних і педагогічних знаннях про цю категорію школярів.

Один зі шляхів розв’язання окресленої нами проблеми вбачаємо в розробленні системи роботи, спрямованої на формування логокомпетентності вчителів початкових класів.

Аналіз професійних компетентностей учителя початкових класів, що наведені в професійному стандарті “Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти” (Професійний стандарт, 2018), свідчить про те, що перед учителями постає важливе завдання – підвищення рівня професійної майстерності та розширення своїх основних професійних обов’язків для здійснення ефективної роботи з дітьми, що мають особливі освітні потреби. Це, зі свого боку, потребує здобуття й розширення логоспецифічних знань (ЛСЗ) і логоспецифічних умінь (ЛСУ) у сфері педагогічної діагностики, навчання, виховання, а також у корекційно-розвивальній і соціально-педагогічній діяльності з учнями, що мають порушення мовленнєвого розвитку, зокрема дисграфію.

Згідно з завданням дослідження ми визначили логокомпетентності і вміння, якими мають оволодіти вчителі початкових класів для надання допомоги учням з порушенням мовленнєвого розвитку та труднощами формування навичок письма, урахувавши особливості особистісного розвитку таких дітей, їхні потреби, вікові та індивідуальні характеристики.

Під логокомпетентністю вчителя початкових класів ми розуміємо здатність здійснювати корекційно-педагогічну роботу з дітьми, які мають труднощі формування навичок письма або / та його порушення різної етіології в умовах загальноосвітнього простору. Сучасні вимоги до освіти молодших школярів можуть бути реалізовані, якщо вчитель початкової

школи буде високопрофесійним, компетентним фахівцем у своїй галузі, матиме фундаментальну освітню підготовку й володітиме логоспецифічними знаннями (ЛСЗ) й уміннями (ЛСУ). Такий спеціаліст, крім того, повинен усвідомлювати цілі й значення своєї професійної діяльності, бути професійно мобільним, здатним до інноваційної роботи, самовдосконалення, професійної активності, спроможним глибоко мислити і відчувати, гнучко реагувати на специфічні особливості дитини, моделювати освітньо-виховний процес з урахуванням індивідуальних особливостей учнів, самостійно розробляти і втілювати в практику школи нові ідеї та технології навчання і розвитку.

На підставі проведеної комплексної діагностики мовленнєвого розвитку молодших школярів із дисграфією та анкетування вчителів початкових класів щодо їх обізнаності з теоретичними і практичними питаннями навчання учнів з труднощами формування навичок письма або його порушеннями в системі закладів масової загальної середньої освіти, а також спираючись на професійний стандарт (Професійний стандарт, 2018), ми визначили зміст, методи й організаційні форми навчання і підвищення кваліфікації вчителів початкової школи для роботи з означеною категорією дітей. Це допоможе їм сформувати здібності, необхідні для вчасного виявлення труднощів формування навичок письма в молодших школярів у процесі оволодіння ними писемним мовленням, запобігти порушенням письма та імплементувати в корекційно-педагогічну практику методи інтегрально-педагогічної корекційно-розвивальної роботи в умовах загальноосвітнього простору. Професійний стандарт має певну структуру і складається з переліку трудових функцій (з умовними позначеннями), до яких належать професійні компетентності, яким відповідають певні знання, уміння й навички.

Спираючись на професійний стандарт і виділені в ньому трудові функції, що охоплюють відповідні трудові дії та операції, професійні компетентності, знання, уміння та навички, нами розроблені логокомпетентності вчителів початкових класів у межах тих профільних компетентностей, що, на наше переконання, потребують уточнення з логопедичної позиції в контексті комплексної роботи з дітьми, які мають труднощі формування навичок письма або його порушення, зокрема дисграфію.

Розроблені логокомпетентності мають умовні позначення відповідно до професійних компетентностей із додаванням логоспецифічних знань (ЛСЗ) і логоспецифічних умінь (ЛСУ).

Розглянемо їх більш детально в контексті трудових функцій, наведених у професійному стандарті (Професійний стандарт, 2018: 4–29).

Так, в аспекті **трудової функції А “Планування і здійснення освітнього процесу”** ми виокремили логокомпетентності в межах професійних компетентностей А4, А5, А6, які передбачають низку професійних знань і умінь:

***Професійні компетентності:***

– **А4.** Здатність до організації взаємодії з профільними фахівцями

щодо планування освітнього процесу. **Професійно-профільні знання:** А431. Завдання та обов'язки профільних фахівців, необхідні для планування та організації застосування засобів педагогічного впливу на учнів та/або учнівський колектив. **Професійно-профільні уміння:** А4У1. Співпрацювати та взаємодіяти з профільними фахівцями щодо планування педагогічного впливу та/або результатів навчання, виходячи з потреб і можливостей учнів та/або учнівського колективу. Розроблені нами **логокомпетентності:** А4.Л.1. Здатність використовувати спеціальні знання під час планування та організації спільної міждисциплінарної роботи. **Логоспецифічні знання:** А4.Л.С.3.1. Розуміння структури роботи з дітьми, що мають труднощі формування письма та/або його порушення, для планування та організації спільної роботи міждисциплінарного характеру. **Логоспецифічні уміння:** А4.Л.С.У.1. Уміти планувати й організувати роботу в команді, володіючи техніками постановки загальних цілей у спільній роботі.

– **А5.** Здатність до організації та проведення педагогічної діагностики учня. **Професійно-профільні знання:** А531. Ознаки, які характеризують стан і результати процесу навчання учнів класу / окремого учня в освітніх галузях, що визначені Державним стандартом початкової освіти. **Професійно-профільні уміння:** А5У2. Визначати тенденції, динаміку дидактичного процесу. А5У3. Прогнозувати можливі відхилення від мети в процесі навчання учнів класу / окремого учня. Розроблені нами **логокомпетентності:** А5.Л.2. Здатність організувати та проводити діагностичне обстеження дітей з труднощами формування письма та/або його порушеннями, використовувати спеціальні знання. **Логоспецифічні знання:** А5.Л.С.3.2. Знання різних форм, інструментальних засобів діагностики та оцінки динаміки прогресу корекційної роботи з молодшими школярами з порушенням письма. **Логоспецифічні уміння:** А5.Л.С.У.2. Володіння педагогічними засобами розпізнавання порушень письма у молодших школярів в умовах масового загальноосвітнього середовища, визначати динаміку подальшої корекційної роботи.

– **А6.** Здатність до здійснення освітнього процесу. **Професійно-профільні знання:** А631. Теоретичні основи процесу навчання учнів початкової школи. **Професійно-профільні уміння:** А6У3. Коригувати власну діяльність, виходячи з конкретної навчальної ситуації. А6У4. Ураховувати індивідуальні особливості та потреби учнів у процесі організації освітньої діяльності. А6У5. Здійснювати процес навчання учнів відповідно до психолого-педагогічних закономірностей формування умінь і навичок, розвитку пізнавальних потреб і можливостей учнів. Розроблені нами **логокомпетентності:** А6.Л.3. Здатність організувати та здійснювати навчальну, корекційну, розвивальну та профілактичну роботу з учнями, що мають труднощі формування та/або порушення письма, з урахуванням його структури, вікових та індивідуальних особливостей дітей, організовуючи спеціальне середовище і створюючи необхідні умови. **Логоспецифічні знання:** А6.Л.3.3. Теоретичні основи

специфіки застосування різних педагогічних методів і технік навчання письма дітей з порушеннями усного і писемного мовлення. **Логоспецифічні уміння:** А6.Л.С.У.3. Уміння адаптувати план занять та коригувати власну діяльність відповідно до індивідуальних особливостей і потреб учнів з труднощами формування та/або порушенням письма в умовах загальноосвітнього середовища.

В аспекті **трудової функції Б “Забезпечення і підтримка навчання, виховання і розвитку учнів в освітньому середовищі та родині”** ми виокремили логокомпетентності в межах професійних компетентностей Б3, Б5, Б6, Б7, Б8, Б9, які передбачають низку професійних знань і умінь:

**Професійні компетентності:**

– **Б3.** Здатність до використання в освітньому процесі системи теоретичних знань з освітніх галузей, визначених Державним стандартом початкової освіти. **Професійно-профільні знання** Б3З1. Система теоретичних знань з освітніх галузей, визначених Державним стандартом початкової освіти. **Професійно-профільні уміння:** Б3У3. Прогнозувати можливі помилки учнів, виходячи з систем теоретичних знань освітніх галузей, визначених Державним стандартом початкової освіти. Розроблені нами **логокомпетентності:** Б3.Л.4. Здатність до використання в освітньому процесі системи теоретичних знань, що пов'язані з розумінням структури писемного мовлення та його розвитку. **Логоспецифічні знання:** Б3.Л.С.4.1. Розуміння письма як мовного процесу, що має лінгвістичне та психолінгвістичне підґрунтя, а також розуміння письма як виду діяльності, що дає змогу формувати його як навичку. Б3.Л.С.3.4.2. Розуміння основ нейропсихологічних механізмів формування навичок письма; знання вчителя в галузі психолінгвістики. Б3.Л.С.3.4.3. Розуміння динаміки розвитку писемного мовлення. **Логоспецифічні уміння:** Б3.Л.С.У.4.1. Уміти диференціювати поняття “письмо” та “писемне мовлення”. Б3.Л.С.У.4.2. Уміти бути пильним, відрізнити вияви порушень базових навичок письма від еволюційних помилок (тобто помилок, що виникають у процесі навчання письма). Б3.Л.С.У.4.3. Уміти організувати педагогічні умови з урахуванням спеціальних потреб кожної дитини в процесі формування письма, відповідно до її потенційних можливостей та особистісних характеристик.

– **Б5.** Здатність до проведення формувального та підсумкового оцінювання навчальних досягнень учнів. **Професійно-профільні знання** А5З2. Засоби контролю, перевірки й оцінювання (формувального та підсумкового), збір та узагальнення статистичних даних та їх аналіз. **Професійно-профільні уміння:** Б5У2. Складати завдання для комбінованих контрольних робіт або тести для перевірки навчальних досягнень учнів з освітніх галузей, визначених Державним стандартом початкової освіти. Розроблені нами **логокомпетентності:** Б5.Л.5. Здатність використовувати спеціальні знання під час проведення формувального та підсумкового оцінювання навчання учнів з труднощами формування письма та/або його порушеннями.



**Логоспецифічні знання:** Б5.Л.С.3.5.1. Ознайомлення з базовими питаннями нейропсихології та психолінгвістики для розуміння основних механізмів порушень формування навичок письма. Б5.Л.С.3.5.2. Розуміння динаміки розвитку писемного мовлення та його порушень.

**Логоспецифічні уміння:** Б5.Л.С.У.5 Уміння проводити спостережну діагностику та стежити за процесом мовленнєвого розвитку під час корекційної роботи.

– **Б6.** Здатність до відстеження динаміки та забезпечення підтримки особистісного розвитку дитини в освітньому процесі.

**Професійно-профільні знання:** Б631. Вікові особливості динаміки становлення пізнавальних процесів учнів. Б632. Індивідуальні особливості динаміки становлення пізнавальних процесів учнів. Б633. Особливості розвитку особистості учня початкової школи. **Професійно-профільні уміння:** Б6У1. Ураховувати вікові особливості учнів під час добору змісту, методів, засобів і форм навчання в освітніх галузях, визначених Державним стандартом початкової освіти. Б6У2. Ураховувати вікові особливості учнів у процесі організації навчальної взаємодії та зворотного зв'язку. Б6У3. Ураховувати індивідуальні особливості учнів під час добору змісту, методів, засобів і форм навчання в освітніх галузях, визначених Державним стандартом початкової освіти. Б6У4. Ураховувати індивідуальні особливості учнів у процесі організації навчальної взаємодії та зворотного зв'язку. Б6У5. Ураховувати особливості розвитку особистості учня під час проєктування та застосування методів педагогічного впливу. Розроблені нами **логокомпетентності:** Б6.Л.6.

Здатність до відстеження динаміки та забезпечення психолого-педагогічного супроводу учнів початкових класів з труднощами формування та/або порушеннями письма. **Логоспецифічні знання:** Б6.Л.С.3.6.1. Знання характеристик порушень писемного мовлення, а також письма як початкового ступеня в процесі оволодіння писемним мовленням. Б6.Л.С.3.6.2. Знання специфіки застосування різних педагогічних методів і технік навчання письма дітей з порушеннями усного і писемного мовлення. **Логоспецифічні уміння:** Б6.Л.С.У.6.1.

Уміння застосовувати педагогічні засоби навчання письма молодших школярів відповідно до індивідуально-психологічних особливостей дітей і групи. Б6.Л.С.У.6.2. Уміння застосовувати різні педагогічні техніки первинної допомоги та навчання письма з урахуванням виду порушення та індивідуальних особливостей учнів. Б6.Л.С.6.У.6.3. Уміти організувати пропедевтичну діяльність із запобігання порушенням письма в межах навчального процесу. Б6.Л.С.У.6.4. Спостерігати за динамікою прогресу корекційної роботи.

– **Б7.** Здатність до надання батькам (особам, що їх замінюють) порад і рекомендацій щодо підтримки навчальної діяльності учня за межами закладу освіти. **Професійно-профільні знання:** Б733. Особливості комунікації з батьками (особами, що їх замінюють).

**Професійно-профільні уміння:** Б7У4. Давати батькам чіткі та зрозумілі поради та рекомендації щодо підтримки навчальної діяльності учнів за

межами закладу освіти. Б7У5. Використовувати різноманітні засоби для налагодження ефективної комунікації з батьками (особами, які їх замінюють), зокрема й інтернет-ресурси (спеціально створені сайти, соціальні мережі тощо). Розроблені нами **логокомпетентності**: Б7.Л.7. Здатність використовувати логоспецифічні знання для надання допомоги батькам учнів з труднощами формування письма та/або його порушеннями в процесі їх роботи в домашніх умовах. **Логоспецифічні знання**: Б7.Л.С.3.7. Знання форм роботи з батьками дітей, які мають труднощі формування письма та/або його порушення. **Логоспецифічні уміння**: Б7.Л.С.У.7. Уміти сприяти розвитку навичок і вмінь батьків допомагати в домашніх умовах своїм дітям з труднощами формування письма та/або його порушеннями.

– **Б8**. Здатність до організації взаємодії з батьками в різних формах. **Професійно-профільні знання**: Б732. Функції та основні форми роботи з батьками (особами, що їх замінюють). **Професійно-профільні уміння**: Б8У1. Ознайомлювати батьків зі змістом та особливостями освітнього процесу, що організовується закладом освіти. Б8У3. Забезпечувати педагогічний супровід виховання дитини в родині. Розроблені нами **логокомпетентності**: Б8.Л.8. Здатність використовувати логоспецифічні знання для організації різних форм спільної роботи з батьками учнів, що мають труднощі формування та/або порушення письма. **Логоспецифічні знання**: Б7.Л.С.3.8. Знання форм роботи з батьками дітей з труднощами формування письма та/або його порушеннями. **Логоспецифічні уміння**: Б7.Л.С.У.8. Уміти сприяти розвитку навичок і вмінь батьків допомагати в домашніх умовах своїм дітям з труднощами формування письма та/або його порушеннями.

– **Б9**. Здатність до координації взаємодії із зацікавленими особами для гармонійного розвитку учнів. **Професійно-профільні знання**: Б931. Повноваження вчителя щодо залучення зацікавлених осіб для гармонійного розвитку учнів. **Професійно-профільні уміння**: Б9У1. Організувати взаємодію з профільними фахівцями для забезпечення гармонійного розвитку учнів. Розроблені нами **логокомпетентності**: Б9.Л.9. Здатність до взаємоузгодженої діяльності в міждисциплінарній команді в процесі здійснення корекційно-розвивальної роботи з дітьми, що мають труднощі формування письма та/або його порушення. **Логоспецифічні знання**: Б9.Л.С.3.9. Розуміння свої повноважень у межах роботи з дітьми з труднощами формування письма та/або його порушеннями. **Логоспецифічні уміння**: Б9.Л.С. У.9. Уміти працювати в умовах взаємозв'язку з різнопрофільними фахівцями, спрямовуючи свою роботу на спільні корекційно-розвивальні цілі.

В аспекті **трудової функції В** “Створення освітнього середовища” ми виокремили логокомпетентності в межах професійних компетентностей В1, В3, В5, які передбачають низку професійних знань і умінь:

**Професійні компетентності**:

– **В1**. Здатність до створення безпечних і психологічно комфортних умов освітнього процесу. **Професійно-профільні знання**: В132. Ознаки

психологічно комфортних умов освітнього процесу. **Професійно-профільні уміння:** В1У2. Забезпечувати / створювати психологічно комфортні умови освітнього процесу. Розроблені нами **логокомпетентності:** В1.Л.10. Здатність використовувати спеціальні знання для забезпечення в загальноосвітньому закладі психологічно здорового клімату в процесі навчання молодших школярів з труднощами формування та/або порушенням письма та створення спеціальних умов для корекційно-розвивальної роботи. **Логоспецифічні знання:** В1.Л.С.3.10. Психологічні характеристики дітей молодшого шкільного віку з порушенням мовленнєвого розвитку. **Логоспецифічні уміння:** В1.Л.С.У.10. Забезпечувати / створювати психологічно комфортні умови навчального процесу відповідно до особистісних характеристик дитини з труднощами формування та/або порушенням письма.

– **В3.** Здатність до змістового наповнення освітнього середовища відповідно до вимог Державного стандарту початкової освіти. **Професійно-профільні знання:** В3З1. Вимоги до змістового наповнення освітнього середовища. **Професійно-профільні уміння:** В3У2. Добирати й застосовувати дидактичні матеріали та засоби для уроків та інших організаційних форм навчання, для оформлення класної кімнати. Розроблені нами **логокомпетентності:** В3.Л.11. Здатність до змістового наповнення освітнього середовища відповідно до вимог логокорекційної роботи. **Логоспецифічні знання:** В3.Л.С.3.11. Ознайомлення з різним дидактичним матеріалом для корекційно-розвивальної роботи в освітньому середовищі. **Логоспецифічні уміння:** В3.Л.С.У.11. Уміння добирати й застосовувати дидактичні матеріали та засоби для корекційно-розвивальної роботи з учнями початкових класів з труднощами формування та/або порушення письма в умовах закладу масової загальної середньої освіти.

– **В5.** Здатність до врахування в процесі створення освітнього середовища індивідуальних потреб учнів, зокрема й обдарованих дітей, дітей, які мають особливі освітні потреби. **Професійно-профільні знання** (згідно зі стандартом, використовуються знання з трудової функції Б): Б632. Індивідуальні особливості динаміки становлення пізнавальних процесів учнів. Б633. Особливості розвитку особистості учня початкової школи. В531. Індивідуальні потреби учнів у пізнавальній сфері, у сфері особистісного та фізичного розвитку. **Професійно-профільні уміння** (згідно зі стандартом, використовуються уміння з трудової функції Б): Б6У3. Ураховувати індивідуальні особливості учнів під час добору змісту, методів, засобів і форм навчання в освітніх галузях, визначених Державним стандартом початкової освіти. Б6У4. Ураховувати індивідуальні особливості учнів у процесі організації навчальної взаємодії та зворотного зв'язку. Б6У5. Ураховувати особливості розвитку особистості учня під час проектування та застосування методів педагогічного впливу. В5У1. Ураховувати індивідуальні пізнавальні потреби та інтереси учнів під час формування освітнього середовища. Розроблені нами **логокомпетентності:**

В5.Л.12. Здатність до врахування під час створення освітнього середовища індивідуальних потреб учнів початкових класів з труднощами формування та/або порушеннями письма.

**Логоспецифічні знання:** В5.Л.С.3.12. Індивідуальні особливості динаміки психомовленнєвого розвитку у дітей молодшого шкільного віку з труднощами формування та/або порушеннями письма. **Логоспецифічні уміння:** В5.Л.С.У.12. Уміння визначати зміст і добирати методи, засоби та форми корекційно-розвивальної роботи з урахуванням індивідуальних особливостей учнів, що мають труднощі формування та/або порушення письма, та їхніх інтересів.

В аспекті трудової функції Г “Рефлексія та професійний саморозвиток”

ми виокремили логокомпетентності в межах професійних компетентностей Г1, Г3, Г5, які передбачають низку професійних знань і умінь:

**Професійні компетентності:**

– Г1. Здатність до усвідомлення своєї ролі як педагога початкової освіти, а також системи цінностей, мети і завдань професійної діяльності вчителя. **Професійно-профільні знання:** Г132. Ціннісні орієнтації вчителя початкових класів закладу загальної середньої освіти.

**Професійно-профільні уміння:** Г1У3. Поважати особистість дитини й толерантно ставитися до неї. Толерантно ставитися до дітей з особливими потребами та підтримувати їх. Демонструвати повагу до особистості дитини й толерантне ставлення до неї, зокрема й до дитини з особливими потребами. Розроблені нами **логокомпетентності:** Г1.Л.13. Здатність до усвідомлення своєї ролі як паритетного учасника міждисциплінарної команди в корекційно-педагогічному процесі, який має мотив і бажання здійснювати корекційно-розвивальну роботу з дітьми, що мають труднощі формування та/або порушення письма. **Логоспецифічні знання:** Г1.Л.С.3.13. Ціннісні орієнтації вчителя початкових класів у контексті роботи з молодшими школярами з труднощами формування письма та/або його порушеннями в умовах закладу масової загальної середньої освіти. **Логоспецифічні уміння:** Г1.Л.С.У.13. Ставитися толерантно до всіх учасників корекційно-педагогічного процесу (особистості дитини з порушенням письма, її батьків, різнопрофільних фахівців, зокрема й до себе), поважати їх.

– Г3. Здатність до визначення сильних і слабких сторін власної педагогічної діяльності. **Професійно-профільні знання:** Г331. Професійно значущі особистісні якості педагога (рефлексія, гнучкість, емпатія, відкритість, товариськість, емоційна привабливість).

**Професійно-профільні уміння:** Г3У1. Передбачати можливі реакції учнів на певні педагогічні впливи; відчувати їхній емоційний стан. Г3У2. Виявляти гнучкість під час вибору методів педагогічного впливу з урахуванням індивідуальних особливостей учнів. Розроблені нами

**логокомпетентності:** Г3.Л.14. Здатність до оцінки власної діяльності як учасника міждисциплінарної команди в корекційно-педагогічному процесі. **Логоспецифічні знання:** Г3.Л.С.3.14. Професійно значущі

особистісні якості педагога, що необхідні для роботи з учнями початкових класів з порушенням письма в умовах закладу масової загальної середньої освіти, а саме: чуйність, пильність, рефлексія, гнучкість, емпатія, відкритість, комунікабельність, емоційна привабливість. **Логоспецифічні уміння:** ГЗ.Л.С.У.14.1. Виявляти гнучкість під час вибору методів, технік і добору дидактичного матеріалу в процесі корекційно-педагогічної роботи з дітьми, що мають порушення письма, ураховуючи їхні індивідуальні потреби, інтереси та особливості розвитку. ГЗ.Л.С.У.14.2. Передбачати можливі реакції учнів з порушенням письма на труднощі, що виникають під час навчання. ГЗ.Л.С.У.14.3. Уміння визначати сильні та слабкі сторони своєї роботи з учнями початкових класів, що мають порушення письма, бути чуйним і тонко відчувати їхні реакції на труднощі.

– **Г5.** Здатність до усвідомлення потреби в саморозвитку для набуття додаткових професійних компетентностей. **Професійно-профільні знання:** Г531. Професійні компетентності вчителя початкових класів закладу загальної середньої освіти. **Професійно-профільні уміння:** Г5У1. Аналізувати й оцінювати власний рівень професійних компетентностей. Г5У2. Визначати власні потреби в розвитку професійних компетентностей. Розроблені нами **логокомпетентності:** Г5.Л.15. Здатність до усвідомлення потреби в саморозвитку для підвищення рівня логоспецифічних знань і вмінь, необхідних для роботи з учнями з порушеннями письма. **Логоспецифічні знання:** Г5.Л.С.3.15. Логокомпетентність учителя початкових класів закладу масової загальної середньої освіти. **Логоспецифічні уміння:** Г5.Л.С.У.15. Наявність інтересу та вияв бажання до покращення власних логоспецифічних знань, умінь: читання спеціальної літератури, пошук комп'ютерних спеціальних корекційно-освітніх програм, відвідування семінарів, майстер-класів, обговорення різних проблемних ситуацій, що виникають у роботі з дітьми, які мають труднощі формування письма та/або його порушення, позитивне сприйняття і прийняття порад фахівців використання їх надалі у своїй практиці.

**Висновок.** Отже, успіх дитини з труднощами формування навичок письма та/або його порушеннями залежить, зокрема, від компетентності вчителя початкових класів, від його бажання розібратися в проблемі, від умінь надавати корекційно-педагогічну допомогу. В умовах загальноосвітнього простору ці питання набувають особливого значення й зумовлюють необхідність формування логокомпетентності вчителів, а саме: здобуття ними логоспецифічних знань (ЛСЗ) і набуття логоспецифічних умінь (ЛСУ).

#### Література

1. Журавльова Л. С. Аналіз зарубіжного досвіду з проблеми організації та змісту інклюзивної освіти / Л. С. Журавльова // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 19 "Корекційна педагогіка та психологія". – 2014. – Вип. 26. – С. 108–111. — URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/7694>.

2. Закон України “Про освіту” від 05 вересня 2017 року (зі змінами, чинними від 19.01.2019). — URL: [https://www.pedrada.com.ua/files/articles/1484/Zakon\\_Pro\\_osvitu\\_2019\\_Pedrada.pdf](https://www.pedrada.com.ua/files/articles/1484/Zakon_Pro_osvitu_2019_Pedrada.pdf).

3. Нова українська школа: poradnik dla vchytelja / Під заг. ред. Бібік Н. М. — К.: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2017. — 206 с.

4. Петрікова Н. І. Професійна компетентність учителя – важлива складова якісної освіти / Н. І. Петрікова // Освіта. ua. — 2013. — URL: [https://ru.osvita.ua/school/lessons\\_summary/administration/34011/](https://ru.osvita.ua/school/lessons_summary/administration/34011/).

5. Положення про інклюзивно-ресурсний центр від 12 липня 2017 року. — URL: <http://old.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/7892>.

6. Професійний стандарт “Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти”. Наказ Міністерства соціальної політики України про затвердження професійного стандарту “Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти” № 1143 від 10. 08. 2018 р. — URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1143732-18>.

7. Ціпан Т. С. Професійна компетентність сучасного вчителя / Т. С. Ціпан // Інноватика у вихованні. — 2016. — Вип. 3. — С. 174–181. — URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/inuv\\_2016\\_3\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/inuv_2016_3_22).

8. Soriano-Ferrer M., Echegaray-Bengoa J. A. A Scale of Knowledge and Beliefs about Developmental Dyslexia: Scale Development and Validation / M. Soriano-Ferrer, J. A. Echegaray-Bengoa // Procedia – Social and Behavioral Sciences. — 2014. – Vol. 132. – P. 203–208. — DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.04.299.

#### References

1. Zhuravlova, L. S. (2014). Analiz zarubizhnogo dosvidu z problemy orhanizatsii ta zmistu inkluzyvnoi osvity. Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Seriiia 19 “Korektsiina pedahohika ta psykhohohiia”. Vyp. 26. S. 108-111. Rezhym dostupu: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/7694> [in Ukrainian].

2. Zakon Ukrainy (2017) “Pro osvitu” vid 05 veresnia 2017 roku (zi zminamy, chynnymy vid 19.01.2019): [Elektronnyi resurs]. — Rezhym dostupu: [https://www.pedrada.com.ua/files/articles/1484/Zakon\\_Pro\\_osvitu\\_2019\\_Pedrada.pdf](https://www.pedrada.com.ua/files/articles/1484/Zakon_Pro_osvitu_2019_Pedrada.pdf) [in Ukrainian].

3. Nova ukrainska shkola: poradnyk dla vchytelja (2017) [New Ukrainian School: Teacher Advisor]. Pid zah. red. Bibik N. M. K.: TOV «Vydavnychiy dim «Pleiydy», 206. [in Ukrainian].

4. Petrikova N. I. (2013) Profesiina kompetentnist uchytelja – vazhlyva skladova yakisnoi osvity [Elektronnyi resurs] / N. I. Petrikova // Osvita.ua. Rezhym dostupu: [https://ru.osvita.ua/school/lessons\\_summary/administration/34011/](https://ru.osvita.ua/school/lessons_summary/administration/34011/) [in Ukrainian].

5. Polozhennia pro inkluzyvno-resursnyi tsentr (2017): [Elektronnyi resurs]. — Rezhym dostupu: <http://old.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/7892> [in Ukrainian].

6. Profesiinyi standarty (2018) “Vchytel pochatkovykh klasiv zakladu zahalnoi serednoi osvity”. Nakaz Ministerstva sotsialnoi polityky Ukrainy pro zatverdzhennia profesiinoho standartu “Vchytel pochatkovykh klasiv zakladu zahalnoi serednoi osvity” № 1143, vid 10.08.2018r. Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1143732-18> [in Ukrainian].

7. Tsipan T. S., (2016) Profesiina kompetentnist sучасного vchytelja. Innovatyka u vykhovanni. 3. 174-181. Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/inuv\\_2016\\_3\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/inuv_2016_3_22) [in Ukrainian].

8. Soriano-Ferrer, M., & Echegaray-Bengoa, J. A. (2014). A Scale of Knowledge and Beliefs about Developmental Dyslexia: Scale Development and Validation. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 132, 203–208. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.04.299 [in English].

### **АНОТАЦІЯ**

У статті обґрунтовано необхідність розроблення в аспекті трудових функцій логокомпетентностей учителів початкових класів і схарактеризовано їх у межах професійного стандарту "Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти". Зазначено, що актуальність такої розробки зумовлена завданням підвищення якості корекційно-педагогічного процесу в загальноосвітніх закладах. Наголошено, що система освіти передбачає вдосконалення педагогічних процесів у школі і потребує кваліфікованих учителів, здатних системно виконувати професійні завдання, розв'язувати першочергові проблеми й взаємодіяти між собою. Підкреслено, що сучасному вчителю початкових класів усе частіше доводиться стикатися зі специфічним труднощами в навчанні дітей молодшого шкільного віку з особливими освітніми потребами (ООП). Саме тому необхідним є процес організації логокорекційної допомоги цим дітям в умовах загальноосвітньої школи, який передбачає підготовку вчителів початкових класів як активних учасників багатопрофільної команди, що здійснює психолого-педагогічний супровід означеної категорії дітей. З огляду на це, проблема формування логокомпетентності вчителів початкових класів у процесі підготовки їх до роботи з молодшими школярами з дисграфією в умовах загальноосвітньої школи є на сьогодні однією з нагальних і вагомих. У контексті цієї проблеми перед учителями постає важливе завдання – підвищити рівень професійної майстерності й розширити свої основні професійні обов'язки для здійснення ефективної роботи з дітьми з особливими освітніми потребами. Це, зі свого боку, потребує здобуття вчителями логоспецифічних знань (ЛСЗ) і набуття логоспецифічних умінь (ЛСУ) у сфері педагогічної діагностики, навчанні, вихованні, а також у корекційно-розвивальній і соціально-педагогічній діяльності з учнями, що мають порушення мовленнєвого розвитку, зокрема дисграфію. З огляду на це, сучасні вимоги до освіти молодших школярів можуть бути реалізовані лише за умови, коли вчитель початкової школи буде високопрофесійним, компетентним фахівцем у своїй галузі, здатним усвідомлювати цілі й значення своєї роботи, реагувати на зміни в суспільно-особистісному розвитку дитини та її психофізіологічних особливостях, опанувати нові педагогічні технології і втілювати їх в освітній процес початкової школи.

**Ключові слова:** логокомпетентність, учителі початкових класів, молодші школярі, дисграфія, порушення письма.

УДК 811.161.2:373.3

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-72-79

## THE USE OF MULTIMEDIA IN THE SYSTEM OF METHODS AND TECHNIQUES OF TEACHER'S WORK IN THE SPEECH DEVELOPMENT OF PRIMARY SCHOOL PUPILS

### ЗАСТОСУВАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ У СИСТЕМІ МЕТОДІВ І ПРИЙОМІВ РОБОТИ ВЧИТЕЛЯ З РОЗВИТКУ МОВЛЕННЯ УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

**Olena CHUPRINA,**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Senior Lecturer

<https://orcid.org/0000-0002-8935-976x>

[ch.m.helen28@gmail.com](mailto:ch.m.helen28@gmail.com)

Zhytomyr Ivan Franko State  
University

✉ 40 Velyka Berdychivska St.,  
Zhytomyr, 10008

**Олена ЧУПРИНА,**

кандидат педагогічних наук,  
старший викладач

Житомирський державний  
університет імені Івана Франка

✉ вул. Велика Бердичівська, 40  
м. Житомир, 10008

Original manuscript received: October 01, 2019

Revised manuscript accepted: December 11, 2019

#### ABSTRACT

*The article explores the peculiarities of the use of multimedia in the system of methods and techniques of work on the speech development of primary school pupils. The content of the concepts of "method", "reception" is outlined, the attention is paid to the system of work on the speech development, aimed at enriching the vocabulary of pupils, the development of the grammatical structure of their speech; mastering the norms of the Ukrainian literary language; developing the ability to perceive, reproduce and construct oral and written utterances. The expediency of using multimedia means, which are intended to optimize the process of speech development of primary school pupils and which are relevant in the conditions of formation and development of the New Ukrainian school.*

**Key words:** *method, admission, multimedia, speech development, elementary school.*

**Постановка проблеми.** Сучасні методи і прийоми навчання мови та розвитку мовлення ґрунтуються на традиціях вітчизняної школи. Проблему розвитку мовлення молодших школярів, зокрема добір методів, прийомів та вправ, представлено в працях В. Бадер, М. Вашуленка, Р. Вовкотруб, Т. Коршун, А. Ляшкевич, А. Нікітченко, М. Орап, О. Паскаль, С. Пенькової, О. Петрук та ін. У науковій літературі існує низка підходів до визначення понять "метод" і "прийом" навчання та їх класифікацій. У сучасній дидактиці "метод" розглядається як спосіб упорядкованої взаємозв'язаної діяльності вчителя й учнів, спрямований на розв'язання навчально-виховних завдань (А. Алексюк), а "прийом" навчання – елемент методу, часткове поняття щодо загального поняття "метод" (Коваль, 2008: 45). Якщо метод – це спосіб



діяльності, то прийом є окремим кроком, дія в реалізації методу. На думку І. Лернера, метод – це дидактична модель діяльності педагога, яка реалізується в конкретних його діях – прийомах.

Існують усталені класифікації методів навчання: за рівнем і характером пізнавальної активності учнів (І. Лернер, М. Скаткін), за джерелами знань (Є. Голант, Д. Лордкіпанідзе, С. Шаповаленко), за способом взаємодії вчителя й учнів на уроці (О. Біляєв, Є. Дмитровський, С. Чавдаров та ін.), за особистісно-діяльнісним підходом (Ю. Бабанський, В. Краєвський, А. Хуторський) тощо.

**Метою статті** є аналіз методів і прийомів роботи вчителя з розвитку мовлення учнів початкових класів, окреслення особливостей застосування мультимедійних засобів на уроках української мови в початковій школі.

**Виклад матеріалу.** У методиці викладання української мови в школі проблеми добору та класифікації вправ і відповідних методичних прийомів, спрямованих на формування комунікативних умінь, представлені в працях О. Біляєва, Л. Варзацької, М. Вашуленка, С. Карамана, В. Мельничайка, М. Пентиліук, М. Стельмаховича, М. Успенського, О. Хорошковської, Г. Шелехової. С. Золотницька пропонує класифікацію, побудовану на лінгвістичному принципі дихотомії – дослідниця виділяє вправи комунікативні та некомунікативні.

У методиці розвитку мовлення учнів початкової школи визначено такі методи, як інформаційно-рецептивні; імітаційні; репродуктивні; конструктивні; творчі; комунікативні.

*Інформаційно-рецептивні* методи навчання ґрунтуються на поєднанні інформаційного й рецептивного (або рецептивно-рецептивного) методу учіння. До цієї групи методів належать: *повідомлення нової навчальної інформації, пояснення нової навчальної інформації, постановка запитань (бесіда)* та ін. Передача інформації відбувається за допомогою усного слова (повідомлення, пояснення), наочних посібників (таблиці, схеми), друкованого слова (підручника, посібника), а прийом інформації – за допомогою слухання, читання, спостереження, відтворення, заучування, відповідей на запитання.

Метод повідомлення готової інформації – основний метод ознайомлення учнів з лінгвістичним поняттям (Л. Федоренко). Прийоми цього методу: опорне повторення, предметні дії (виокремлення одиниць мови й мовлення), перекладання.

Метод пояснення готової інформації передбачає усну передачу інформації, пояснення лінгвістичного поняття, правил правопису, закономірностей мовних явищ.

Постановка інформаційних запитань або метод бесіди, полягає в проведенні певного виду бесіди (підготовча інформаційна, евристична, відтворювальна, узагальнююча, повторювальна) (Львов, 1985) шляхом формулювання інформаційних або проблемних запитань.

*Імітаційні методи* (методи навчання за зразками, спонукально-репродуктивні методи) застосовують для формування навичок користуватися отриманою інформацією (К. Плиско). Учитель демонструє спосіб виконання

дій, а учні їх відтворюють. У межах імітаційного методу застосовується метод мовного (мовленнєвого) розбору та репродуктивний. Імітаційний метод передбачає аналіз текстів-зразків, побудову власних висловлювань і текстів за аналогією, пошукову діяльність (вибір мовних одиниць), побудову моделей текстів-зразків, конструювання власних текстів за цими моделями, близькі до тексту усні та письмові перекази з творчим доповненням чи без них, інсценування, драматизацію, літературну творчість. До прийомів імітаційного методу належать: добір заголовків до частин тексту, усі види усних і письмових переказів, складання речень або компонентів тексту відповідно до якогось певного типу тексту, письмові твори за аналогією до прочитаних творів, переклади, відгуки про прочитані книги, ділові папери.

На думку М. Львова, *репродуктивний метод* ґрунтується на багаторазовому використанні засвоєних знань: "засобів мови, правил, алгоритмів тощо". До прийомів цього методу належать: репродуктивні повідомлення, репродуктивна бесіда, прийом репродуктивних вправ та ін.

*Конструктивний метод* полягає в організації навчальної практичної мовленнєвої діяльності учнів на основі здобутих теоретичних знань, спрямованої на побудову та перебудову текстів, речень тощо. До прийомів конструктивного методу належать логічні прийоми та вправи (побудова роздумів, доказів, виправлення логічних помилок і помилок у послідовності викладення думок тощо); прийоми та вправи, в основу яких покладено теорію тексту (складання текстів різних видів, редагування власних текстів тощо).

*Творчий метод* використовується для стимулювання творчої діяльності учнів і передбачає формування умінь учня набувати знання самостійно, досліджувати предмет або явище, робити висновки, а набуті знання застосовувати в практичній діяльності. Він включає школярів у процес самостійного творчого пізнання, сприяє формуванню навичок творчої діяльності, створює умови для формування пізнавальних інтересів, потребу в такому виді діяльності; забезпечує не тільки формування знань про текст, розвиток умінь і навиків мовної діяльності, але й сприяє розвитку творчих здібностей молодших школярів в єдності з вдосконаленням їх мовної здібності. Особливу увагу слід звернути на самостійне створення учнями тексту (твору).

*Комунікативний метод* спрямований на формування комунікативної компетентності; "комплекс методичних прийомів, які спираються на мовлення, на живе спілкування, на мовну комунікацію" (Вашуленко, 2011). В основу цього методу покладений мотив – бажання висловити думку, переконати, спонукати до дії, запитати про щось тощо. За характером мовленнєвої діяльності комунікативний метод аналогічний продуктивно-творчому, оскільки базується на розвитку й творчому застосуванні набутих мовленнєвих навичок, передбачає формування діалогічного й монологічного мовлення. Цей метод включає такі прийоми: створення мовленнєвих ситуацій, рольових ігор, казкових сюжетів, реклами, словесного малювання.

У роботі з розвитку мовлення учнів початкових класів особливу увагу варто приділяти прийомам та вправам, які виконують *підготовчу функцію* (словникова робота; робота зі словосполученням, реченням).

У методиці навчання під терміном "вправа" розуміють спеціально організовану й цілеспрямовану діяльність, процес набуття, формування, удосконалення, розвитку, усвідомлення і закріплення знань, умінь і навичок (Ю. Пассов, О. Савченко, В. Сухомлинський та ін.).

Функційний принцип побудови системи вправ представлено в класифікації Є. Пассова (мовні, вправи-переклади, трансформаційні, підстановчі, мовленнєві, питально-відповідні, умовно-мовленнєві, імітаційні, власне репродуктивні) (Пассов, 2006: 114). За І. Салістром, виділяють два типи вправ: ті, які готують до мовлення, та власне мовленнєві, що підтверджуються принципом мовленнєвого спрямування. Доцільність поділу вправ за способом формування умінь і навичок на імітаційні, оперативні та комунікативні довів у своїй праці М. Успенський (Коваль, 2008).

Розвиток зв'язного мовлення в початковій школі здійснюється за двома взаємопов'язаними напрямками – розвиток усного мовлення та формування писемного мовлення, які реалізуються в діалогах та монологах (Вашуленко, 2011).

Навчання учнів *діалогічного мовлення* здійснюється поетапно: від відтворення зразка до самостійної побудови діалогу. Із цією метою доцільно використовувати завдання на відтворення, розігрування діалогів з прочитаних казок, оповідань; на доповнення незавершеного діалогу; побудову діалогу за зразком; складання діалогу з опорою на допоміжні матеріали; побудову діалогу за ситуативним малюнком; створення діалогу за описаною ситуацією.

Вправами, що сприяють *розвитку монологічного мовлення*, визначено такі: робота над словом, словосполученням, реченням; конструювання тексту, його редагування, різні види переказів (докладний, стилістичний, вибірковий); твори (твір-опис, твір-розповідь, твір-міркування, твір за картиною, за серією малюнків; твір на основі власного досвіду, твір на основі загадки та інше); складання ділових паперів (запрошення, оголошення, лист другові та інші) (Вашуленко, 2006).

Вагоме значення в роботі з розвитку мовлення учнів початкових класів відведено таким *наочним методам*, як: спостереження, екскурсії, екскурсії-огляди, розглядання предметних та сюжетних ілюстрацій, перегляд кінофільмів, мультимедійних презентацій, телепередач, застосування дидактичних ігор тощо. Використання цих методів відповідає дидактичному принципу наочності, а також наочно-дієвому та наочно-образному характеру мислення учнів.

Однак формувати вміння працювати з такими ТЗН необхідно поступово, забезпечуючи успіх у роботі кожного школяра. Тому уроки української мови в комп'ютерному класі найдоцільніше організувати за принципом групового навчання "учитель – учні". Роль учителя й учня почергово виконують діти. Спершу "учень" спостерігає за роботою "вчителя", ставить уточнювальні запитання. Пізніше учасники групи виконують програму спільно, обговорюють свої рішення. Утретє програму виконує "учень" самостійно, а "вчитель" спостерігає, дає поради. Колективне виконання програми виправдане лише тоді, коли вона складна в інформативному та навчальному планах.

Значні можливості щодо активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках мови із застосуванням колективних форм роботи мають інформативні (smart) дошки (назва походить від англ. – кмітливий, спритний, меткий). Робота з цим навчальним устаткуванням дає широкі можливості для організації пізнавальної діяльності школярів, забезпечує динамічність уроків. Необхідний лише дотик, щоб вибрати позначку, відкрити веб-сайт або пересунути зображення; учням достатньо торкнутися поверхні дошки – палець працює, як мишка. Такий простий і швидкий доступ до інформації спонукає учнів до міркувань і створення нових ідей.

Уроки української мови з використанням комп'ютерних засобів навчання не тільки спонукають до активної роботи, а й допомагають донести матеріал до кожного учня в класі. Ніяке інше устаткування для навчального класу не дає таких можливостей. Великий екран, на який проектується інформація, видно кожному, і вчитель має змогу заволодіти увагою всього класу. Учні бачать великі кольорові зображення і діаграми, взаємодіють з матеріалом, рухаючи літери, цифри, слова і картинки. Дотиком пальця учень може працювати з різноманітними фігурами, шукати потрібну інформацію в мережі або робити презентацію. А за допомогою маркера, що знаходиться на спеціальній підставці, він пише на екрані електронним чорнилом. Зазначимо, що використання сучасних технологій у навчанні відповідає соціальним і психологічним особливостям учнів молодшого шкільного віку.

Мультимедійні засоби надають можливість урізноманітнювати методи та організаційні форми навчання. Для цього напряму досліджень характерне створення педагогічних технологій і методичних систем навчання, орієнтованих на формування вмінь провадити навчальну діяльність із використанням сучасних методів і засобів навчання, засобів інформаційної взаємодії й комунікації (Пінчук, 2006: 181].

В умовах становлення та розвитку Нової української школи залишаються актуальним застосування традиційних методів та прийомів розвитку мовлення учнів. Однак використання мультимедійних засобів в освітньому процесі оптимізує його перехід до якісно нового рівня, позитивно впливає на мотивацію школярів до навчальної діяльності, підвищує рівень їхньої спроможності й активності у виборі способів виконання завдань, що постають перед ними. Мультимедіа сприяють реалізації педагогічних цілей, інтегруючись в освітній процес і взаємодіючи з його компонентами – змістом, формами й методами навчання.

У навчальній програмі з української мови для початкової школи особливу увагу акцентовано на словниковій роботі. Лінгводидакти (О. Біляев, М. Вашуленко, О. Лобчук, А. Люблінська, М. Осколова, В. Собко, Н. Талізінна, О. Хорошковська), які вивчали мовленнєвий розвиток особистості, розглядали збагачення словникового запасу учнів початкової школи як основу розвитку мовлення. На думку багатьох дослідників, із метою збагачення словникового запасу першокласників доцільно застосовувати різноманітні засоби навчання, серед яких важливе місце посідають як традиційні технічні засоби (аудіо-, відеозаписи), так й інноваційні (комп'ютер, SMART-дошка, анімація, презентація).

У процесі збагачення словникового запасу учнів новими словами педагог застосовує традиційні в методиці прийоми: показ натуральних предметів або предметних малюнків із зображенням певного процесу, дії, якості предмета – його кольору, форми; елементарне логічне визначення предмета шляхом вказівки на видову або родову назву та його істотну ознаку; добір до слова одного або кількох синонімів; добір до слова протилежних за значенням; добір родової або видових назв; введення нового слова в речення; вказівка на слово, від якого походить те, яке пояснюється, або добір спорідненого; переклад; застосування ілюстрації в підручнику.

Ефективність впливу мультимедіа на збагачення словникового запасу багато в чому залежить від ступеня і рівня ілюстративності усного матеріалу. Візуальна насиченість навчального матеріалу робить його яскравим, переконливим і сприяє інтенсифікації процесу його засвоєння. “Комп’ютерна презентація дозволяє акцентувати увагу школяра на важливій інформації і створювати наочні ефектні образи у вигляді графічних композицій, схем” (Петренко, 1994: 17). Системне застосування засобів мультимедіа можливе впродовж вивчення навчальної теми, коли на кожному з уроків використовуються лише окремі їхні елементи (сукупність елементів).

Основними напрямками застосування мультимедіа як засобу збагачення словникового запасу першокласників є демонстрація наочних матеріалів: різноманітних схем, малюнків; демонстрація процесів та явищ; презентація завдань, спрямованих на перевірку розуміння тих чи інших слів учнями. Мультимедійні засоби навчання значно поліпшують доступ до інформації, підвищують ефективність і мотивацію навчання, забезпечують нові шляхи подання інформації, які полегшують її розуміння, дають змогу для випробування власних ідей та проєктів, роблять учнів більш упевненими та здатними вирішувати проблеми самотужки. Водночас однією з найголовніших переваг застосування мультимедіа під час навчання є можливість задовольнити індивідуальні потреби учнів.

Для збагачення словникового запасу дослідниками розроблено систему завдань, що охоплює словниково-логічні вправи, які допомагають не лише збільшити словниковий запас першокласника, а й логічно і правильно використовувати ці слова в повсякденному мовленні. Вони сприяють розвитку мислення, збагаченню й систематизації словникового запасу учнів. Нашу увагу привернули зразки словниково-логічних вправ: називання предметів за вказаною ознакою; групування слів-назв предметів за певною ознакою; називання предметів за властивими їм діями; називання предметів за властивими їм ознаками; розподіл слів-назв предметів на дві чи три групи; добір до назв однорідних предметів слова, яке означає родове поняття; добір слів, що означають вид поняття, до узагальнюючих; вилучення зайвого слова з певної родової групи; творення нового слова (пропедевтика творення частин мови); складання елементарних логічних визначень; робота над реченням; робота над текстом (Паршина, 2008: 38).

Виконуючи запропоновані завдання, учні навчаються класифікувати (групувати) слова, порівнювати предмети і явища,

встановлювати на основі цього схожість і різницю між ними. Логічні вправи допомагають дітям правильно співвідносити родові та видові поняття, визначати зв'язок між предметом і словом, яке позначає його.

Реалізацію більшості методів навчання, контролю та активізації пізнавальної діяльності учнів мультимедійні засоби забезпечують на якісно новому рівні. Практичне застосування засобів мультимедіа сприяє вдосконаленню або навіть частковій заміні в освітньому процесі таких класичних методів навчання, як методи усного викладу навчального матеріалу (розповідь, пояснення тощо), методи наочного і практичного навчання; методи закріплення отриманих знань, методи самостійної роботи, методи контролю та перевірки знань (Коваль, 2008).

Л. Паршина наголошує: мультимедійні засоби мають великий креативний потенціал, що постійно розвивається, дає змогу знаходити різноманітні цінні та дієві форми й методи самореалізації, сприяє реалізації принципів навчання. Мультимедійні засоби навчання мають потужний емоційний заряд, спонукають до пізнавальної діяльності, завдяки одночасному впливу на учня графічної, аудіовізуальної й візуальної інформації, доступності інформації за допомогою гіперпосилань (Паршина, 2008).

**Висновок.** Мультимедійні засоби суттєво впливають на емоційну сферу учня, сприяючи підвищенню пізнавальної активності, інтересу до предмета та навчання взагалі, активізації навчальної діяльності учнів. За допомогою інформаційних технологій вчитель може організувати вивчення нового навчального матеріалу, роботу над текстом, виконання вправ, формування стійких мовно-мовленнєвих умінь і навичок, збагачення словникового запасу, оволодіння нормами літературної мови тощо.

Застосування традиційних та інноваційних методів і засобів, поєднані з різними компонентами педагогічної майстерності учителя, формують, належне підґрунтя для оволодіння учнями навчального матеріалу, формування умінь правильно будувати зв'язні висловлення.

### **Література**

- 1.Беляев О., Мельничайко В., Пентилюк М. та ін. Методика вивчення української мови в школі / О. Беляев, В. Мельничайко, М. Пентилюк та ін. – Київ : Радянська школа, 1987. – 246 с.
- 2.Вашуленко М. Українська мова і мовлення в початковій школі : метод. посіб. / М. Вашуленко. – Київ : Освіта, 2006. – 268 с.
- 3.Вашуленко М. Методика навчання української мови в початковій школі: навч.-метод. посібн. / за наук. ред. М. Вашуленка. – Київ : Літера ЛТД, 2011. – 364 с.
- 4.Коваль Г., Деркач Н., Наумчук М. Методика викладання української мови : навч. посібн. / Г. Коваль, Н.Деркач, М. Наумчук. – Тернопіль: Астон, 2008. – 287 с.
- 5.Львов М. Методика развития речи младших школьников : пос. Для учителя. 2-е изд., перераб. / М. Львов. – Москва : Просвещение, 1985. – 176 с.
- 6.Паршина Л. Педагогические условия формирования компетенций студентов педвуза в процессе освоения мультимедиа : дисс. ... на соискание уч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01./ Л. Паршина. – Саранск, 2008. – 222 с.
- 7.Пассов Е. Сорок лет спустя или сто и одна методическая идея. / Е. Пассов. – Москва: Глосса-пресс, 2006. – 240 с.

8. Петренко А. Мультимедиа / под. ред. А. Петренко К.: Торговоиздательское бюро BHV. – 1994. – 272 с.

9. Пінчук О. Дидактичний аспект проблеми визначення мультимедіа в освіті. Наукові записки. Серія педагогічні та історичні науки / О. Пінчук. – К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2006. – Bun. LXIV (64). – С. 178–184.

#### References

1. Byelyayev O., Mel'ny'chajko V., Penty'lyuk M. (1987). Metody'ka vy'vchennya ukrayins'koyi movy' v shkoli [Methods of studying Ukrainian at school], Kyiv : Radyans'ka shkola [in Ukrainian].

2. Vashulenko M. (2006) Ukrayins'ka mova i movlennya v pochatkovij shkoli : metod. posib. [Ukrainian language and speech in elementary school], Kyiv : Osvita [in Ukrainian].

3. Vashulenko M. (2011) Metody'ka navchannya ukrayins'koyi movy' v pochatkovij shkoli: navch.-metod. posibn. [Methods of teaching Ukrainian in elementary school], Kyiv : Litera LTD [in Ukrainian].

4. Koval' G., Derkach N., Naumchuk M. (2008) Metody'ka vy'kladannya ukrayins'koyi movy' : navch. posibn [Methods of teaching Ukrainian], Ternopil' : Aston, 287 s. [in Ukrainian].

5. L'vov M. (1985) Metody'ka rozvy'ty'ya rechy' mladshy'x shkol'ny'kov : pos. Dlya uchy'telya. 2-e y'zd., pererab. [Methods of development of speech of primary school students], Moskva : Prosveshhenny'e [in Russian].

6. Parshy'na L. (2008) Pedagogy'chesky'e uslovy'a formy'rovany'a kompetency'j studentov pedvuza v processe osvoeny'a mul'ty'medy'a : dy'ss. ... na soy'skany'e uch. stepeny' kand. ped. nauk : specz. 13.00.01 [Pedagogical conditions for the formation of competencies of pedagogical students in the process of mastering multimedia] Saransk [in Russian].

7. Passov E. (2006) Sorok let spustya y'ly' sto y' odna metody'cheskaya y'deya [Forty years later or a hundred and one methodological idea], Moskva: Glossa-press [in Russian].

8. Petrenko A. (1994) Mul'ty'medy'a [Multimedia], Kyiv : Torgovoy'zdatel'skoe byuro BHV [in Ukrainian].

9. Pinchuk O. (2006) Dy'dakty'chny'j aspekt problemy' vy'znachennya mul'ty'media v osviti. Naukovi zapysky'. Seriya pedagogichni ta istory'chni nauky' [Didactic aspect of the problem of defining multimedia in education], Kyiv : Vy'd-vo NPU imeni M. P. Dragomanova, (64), 178–184 [in Ukrainian].

#### АНОТАЦІЯ

*У статті досліджено особливості застосування мультимедійних засобів у роботі з розвитку мовлення учнів початкових класів. Окреслено зміст поняття “метод”, “прийом”, акцентовано увагу на системі роботи з розвитку мовлення, спрямованої на збагачення словникового запасу учнів, розвиток граматичної будови їхнього мовлення; засвоєння норм української літературної мови; формування умінь і навичок сприймати, відтворювати та будувати усні й писемні висловлювання. Обґрунтовано доцільність використання мультимедійних засобів, що покликані оптимізувати процес розвитку мовлення учнів початкових класів та є актуальними в умовах становлення та розвитку Нової української школи.*

*Ключові слова: метод, прийом, мультимедійний засіб, розвиток мовлення, початкова школа.*

СЕРЕДНЯ ОСВІТА

УДК:37.011.3-051:53:37.091.313  
DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-80-89

**FUNCTIONS OF THE TEACHER AT THE MAIN STAGES OF  
INNOVATIVE ACTIVITY OF STUDENTS IN PHYSICS**  
**ФУНКЦІЇ ВЧИТЕЛЯ НА ОСНОВНИХ ЕТАПАХ  
ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ**

**Andrey ANDREEV,**

Doctor of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0002-5390-6813>

[andreevandriijn@gmail.com](mailto:andreevandriijn@gmail.com)

**Андрій АНДРЕЄВ,**

доктор педагогічних наук, доцент

**Natalia TIKHONSKAYA,**

Candidate of Pedagogic Sciences,  
Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0002-9331-2091>

[ntikhonskaya@gmail.com](mailto:ntikhonskaya@gmail.com)

**Наталія ТИХОНСЬКА,**

кандидат педагогічних наук,  
доцент

Zaporizhzhia National University

Запорізький національний  
університет

✉ 66 Zhukovsky St.,  
Zaporizhzhia, 69600

✉ вул. Жуковського, 66  
м. Запоріжжя, 69600

Original manuscript received: October 01, 2019

Revised manuscript accepted: December 11, 2019

**ABSTRACT**

*The article deals with the problem of preparing a future physics teacher to organize innovative search for students in the process of teaching them as an important component of teacher's pedagogical activity. The authors have developed a technology for organizing quasi-professional activity of future teachers of physics, which can be implemented in the process of professional training of teachers in higher education institutions. The quasi-professional activity of future physics teachers is considered to be a type of their educational activity, has educational (is part of the professional training of the student) and professional (occurs in conditions close to real professional activities) aspects and allows for the implementation of pedagogical interaction "teacher ↔ student", "student ↔ student", "student ↔ pupil" (by possible participation of representatives of enterprises and scientific institutions, teachers), during which they can manifest themselves as organizers of innovative activity of students. In the article, the authors highlighted the characteristic stages of the innovative activity of students and found out the main functions of the teacher, which are subordinate to educational goals and depend on the content of a particular stage of student innovation. The main functions of the teacher are: motivational and organizational – in the stages of: choosing a topical topic for future development; formulation of the technical task; organizational, cognitive, research – in the stages of: finding an idea to solve a problem; developing the design of the device (method) that is the solution to the task; theoretical study of the proposed technical solution; development and production of the current model;*



*experimental study of the current model; studying the patentability of developing and obtaining security documents (in particular, utility model patent or invention); motivational, organizational, communication – at the stages: approbation of the experimental sample in real conditions and implementation of the developed technical solution in a certain field; writing of scientific work on the results of the conducted researches; expert evaluation of development; publication of results.*

**Key words:** *future physics teacher, students' innovative activity, technique of organizing quasi-professional activity of future physics teachers, stages of innovative activity, functions of a teacher.*

**Вступ.** Відповідно до Концепції нової української школи (2017 р.) важливою складовою педагогічної діяльності вчителя (зокрема вчителя фізики) є організація інноваційного пошуку учнів у процесі їх навчання. Авторами розроблена *технологія організації квазіпрофесійної діяльності майбутніх учителів фізики*, що може бути впроваджена у процесі професійної підготовки вчителів у закладах вищої освіти (Андреев, 2018). *Квазіпрофесійною діяльністю* майбутніх учителів фізики вважаємо різновид їх освітньої діяльності, що має навчальний (є частиною професійної підготовки студента) та професійний (відбувається в умовах, наближених до реальної професійної діяльності) аспекти та дає змогу реалізувати педагогічну взаємодію “викладач ↔ студент”, “студент ↔ студент”, “студент ↔ учень” (за можливою участю представників підприємств і наукових установ, вчителів ЗЗСО), в процесі якої студенти мають змогу проявляти себе як організатори інноваційної діяльності учнів. Згідно з нашим розумінням поняття технології остання покликана виявляти конкретні умови освітнього процесу та способи його організації (зокрема, методи, форми, засоби навчання та їх цілеспрямоване поєднання), тобто технологізація навчання передбачає проектування цього процесу та реалізацію проєкту на основі досягнення намічених цілей (Андреев, Іваницький, Ткаченко, 2011).

Зазначена технологія була нами розроблена на прикладі пізнавальної діяльності у сфері фізичних основ енергозбереження. Значення цієї технології полягає, насамперед, у тому, що осмислення її підходів, принципів та ідей сприяє побудові майбутніми вчителями фізики власної педагогічної практики (або розробленню авторських педагогічних технологій).

Однією з необхідних умов ефективної організації інноваційної діяльності учнів є виконання вчителем своїх професійних функцій (мотиваційної, організаційної, когнітивної, дослідницької, комунікативної) на кожному з етапів цієї діяльності. Зміст цих функцій, що підпорядковані освітнім цілям, залежить від змісту конкретного етапу учнівської інноваційної діяльності, для якої основними є такі етапи: вибір актуальної теми для майбутньої розробки; формулювання проблеми; пошук ідей розв'язання проблеми; розроблення конструкції пристрою, що є розв'язком завдання; теоретичне дослідження запропонованого технічного рішення; розроблення й виготовлення діючої моделі; експериментальне дослідження діючої моделі; вивчення патентоспроможності розробки та отримання охоронних документів;

апробація експериментального зразка в реальних умовах та впровадження розробленого технічного рішення в певній галузі; написання наукової роботи за результатами проведених досліджень; експертне оцінювання розробки; опублікування результатів.

У статті ми мали на меті виділити основні функції вчителя фізики на характерних етапах інноваційної діяльності учнів. Завдання дослідження полягало у виокремленні характерних етапів інноваційної діяльності учнів та з'ясуванні основних функцій вчителя на цих етапах.

**Методи та методики дослідження.** Для виявлення стану розробленості досліджуваної проблеми та визначення завдань дослідження нами було проведено аналіз і порівняння даних науково-методичної літератури, дисертаційних робіт та авторефератів, монографій. Розроблення технології організації квазіпрофесійної діяльності майбутніх учителів фізики здійснювалося з урахуванням аналізу авторської педагогічної діяльності та передбачало моделювання процесу підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів.

**Результати та дискусії.** Зміст основних функцій вчителя розглянемо відповідно до прикладу конкретної реалізації інноваційної діяльності учнів, що мала місце під час створення авторського інноваційного продукту «Хвильова енергетична установка» (Хвильова енергетична установка, 2011). Робота була присвячена проблемі перетворення механічної енергії хвиль на поверхні водоймищ в електричну енергію. Далі наведено характерні етапи інноваційної діяльності учнів, що була пов'язана із зазначеною розробкою.

1. *Вибір актуальної теми для майбутньої розробки.* На цьому етапі дії вчителя пов'язані з вибором актуального напрямку дослідження, постановкою проблеми та формулюванням теми для майбутньої розробки. Основні функції вчителя на цьому етапі – *мотиваційна та організаційна*, пов'язані зі створенням інтересу учнів до певного тематичного напрямку та залученням учнів до інноваційного пошуку, відбором навчального матеріалу, що має бути засвоєний учнями. Наведемо зміст навчального матеріалу, який актуалізує вчитель, відповідно до нашого прикладу.

Упровадження альтернативних джерел енергії та енергоефективних технологій є важливим напрямом розв'язання проблеми енергозбереження. Багато країн зараз спрямовують зусилля на розвиток видобутку енергії з відновлюваних джерел. Одним з таких джерел є *хвилі* на поверхні водоймищ (океанів, морів, річок). Проблема їх використання є особливо актуальною для тих країн, що мають відповідні гідроенергетичні ресурси. Наприклад, у деяких країнах (Великій Британії, Норвегії, Португалії, США, Японії) уже діють промислові зразки хвильових електростанцій. Установки великої потужності використовуються для енергозабезпечення прибережних будівель і споруд. Установки малої потужності використовуються як джерело електроенергії для бакенів, маяків, буїв, а також для автономного енергозабезпечення океанографічних зондів і годівниць для розведення риб. Україна теж має гідроенергетичні ресурси, адже вона має вихід до Чорного і Азовського

морів, а також повноводні річки (Дніпро, Дністер, Дунай, Південний Буг, Десна, Прип'ять тощо). Отже, розробка хвильових енергетичних установок є актуальним завданням.

2. *Формулювання технічного завдання.* У нашому прикладі технічне завдання було сформульовано у вигляді наступної винахідницької задачі.

*Задача* "Хвильова енергетика". Одним із видів альтернативних джерел енергії є *хвилі* на поверхні океанів, морів, повноводних річок. Для перетворення енергії хвиль у механічну чи електричну енергію існують чимало конструкцій *хвильових енергетичних установок*. Одним із перспективних варіантів їх використання є автономне енергозабезпечення бакенів (буїв) і маяків, які вказують напрямок руху суднам. Проте хвильова енергетика розвивається доволі повільно через велику кількість технічних проблем, що виявляють себе при перетворюванні енергії хвиль. Серед них: розосередження енергії на великій площі, непостійне хвилевідтворення, низька швидкість руху хвиль при значній силі їх дії. Крім того, наявні хвильові енергетичні установки мають ще й конструктивні недоліки. *Виявіть ці недоліки та спробуйте їх усунути.*

Основна функція вчителя на цьому етапі – *організаційна*, пов'язана з формулюванням технічного завдання. Наведений методичний прийом – *задачний спосіб подання розв'язуваних фізико-технічних проблем* – дозволяє в подальшому використовувати сформульовану винахідницьку задачу як дидактичний засіб. Особливу цінність ці задачі мають для організації індивідуальної роботи зі студентами та позаурочної роботи з учнями.

3. *Пошук ідеї розв'язання цієї проблеми.* Основна функція вчителя на цьому етапі – *когнітивна*. Вчитель має спрямувати роботу учнів на проведення патентного пошуку, з'ясування недоліків та спільних ознак у пристроях аналогічного призначення. Пошук патентної інформації виконує також *виховну* функцію у процесі підготовки до інноваційної діяльності: остання набуває системного наукового характеру, в учнів (студентів) формується вміння здійснювати відбір інформації не лише для знаходження ідеї розв'язання, але й для методичного забезпечення етапів інноваційної діяльності, пов'язаних із комерціалізацією результатів.

Поштовхом до розроблення хвильової установки в нашому випадку була науково-популярна стаття академіка Г. Павленка (Павленко, 1962). У ній описано цікавий випадок середини вісімнадцятого століття. Англійське китобійне судно випадково натрапило в полярних водах на мертвого кита. З корабля спустили шлюпку, щоб загарпунити кита. Однак, незважаючи на всі зусилля веслувальників, шлюпка не змогла його наздогнати – мертвий кит, що коливався під дією хвиль, рухався швидше за човен! У згаданій статті Г.Є. Павленко наголошував на важливості практичного використання морських хвиль, а також запропонував власний варіант хвильового рушія – системи плавників, що встановлювалися зовні корпусу судна, на його підводній частині. При наявності хвиль рушій збільшував силу тяги й zarazом зменшував качку судна.

Саме хвіст і плавники риби стали природним прототипом для гвинтового перетворювача енергії у створеній нами хвильовій енергетичній установці. Взявши за основу ідею обертання гнучких лопатей під дією потоку води (які можуть автоматично змінювати кут відхилення, мов риба́чий хвіст), можна досягти підвищення коефіцієнта використання енергії водяного потоку, оскільки напрямок обертання лопатевого гвинта не змінюється за зворотньо-поступального руху установки як цілого.

4. *Розроблення конструкції пристрою або способу, що є розв'язком поставленого завдання.* На цьому етапі дії вчителя пов'язані з організацією конструкторської діяльності учнів, у процесі якої вони пропонують свої технічні рішення (конструкцію та принцип дії певного пристрою або способу). Основними функціями вчителя є *когнітивна* і *дослідницька*. Суть пристрою наведено у вигляді відповідної формули корисної моделі.

*Формула корисної моделі.* Хвильова енергетична установка, що містить гвинтовий перетворювач енергії, виконаний у вигляді лопатевого гвинта, з'єданого муфтою з валом і через підвищувальний редуктор із генератором, кожух, плавучість, яка *відрізняється* тим, що додатково містить штангу, жорстко закріплену до плавучості; шток, шарнірно з'єднаний зі штангою; стійку, у якій у підшипниках установлений вал; кронштейн, який з одного боку прикріплено до штока, а з іншого – до стійки; концентратор потоку води з направляючими лопатками, що з'єднаний зі стійкою за допомогою тримачів; причому лопаті лопатевого гвинта є гнучкими та пружними й жорстко закріплені з одного боку на осях-спицях.

5. *Теоретичне дослідження запропонованого технічного рішення.* На цьому етапі основною функцією вчителя є *дослідницька*. У процесі теоретичного дослідження хвильової енергетичної установки членами експериментальної групи були проведені оцінні розрахунки робочих параметрів запропонованого технічного рішення. Зокрема, зроблено розрахунок механічної потужності установки залежно від площі, яку охоплює лопатевий гвинт, і параметрів хвиль (висоти й періоду); а також розрахунок мінімального об'єму плавучості для забезпечення заданої потужності).

Для підготовки майбутніх учителів до організації цього етапу учнівської діяльності запропоновано методичний прийом. Спочатку формулюється технічне завдання (задача), у якому визначається перелік основних робочих параметрів установки, які потрібно знайти. Після цього кожне з таких завдань студенти розбивають на низку більш простих фізичних задач, які потім розв'язують. Як приклад, розглянемо таке завдання.

*Задача.* Оцінити механічну потужність  $N$  хвильової установки залежно від радіуса  $R$  лопатевого гвинта і параметрів хвиль (висоти  $h$  та періоду  $T$ ). Коефіцієнт використання потоку води  $\xi$ . Густина води

$\rho$ . *Вказівки:* 1) Знайти потужність  $N_0$  водяного потоку через ділянку площею  $S$ , що перпендикулярна до напрямку швидкості води  $V$ ; 2) врахувати, що не вся потужність потоку води перетворюється на механічну потужність лопатевого гвинта; 3) оцінити середню швидкість

вертикального переміщення гвинтового перетворювача енергії на хвилях висотою  $h$  і періодом  $T$ . Врахувати, що використання штанги дозволяє збільшити цю швидкість у  $k$  раз.

*Вихідні дані для розрахунку:* середні параметри хвиль у Чорному морі: висота  $h = 1$  м, період  $T = 4$  с; радіус гвинта  $R = 0,5$  м; коефіцієнт використання потоку води  $\xi = 0,4$ ; густина води (наближене значення)  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>; коефіцієнт збільшення швидкості вертикального переміщення гвинта  $k = 2$ .

$$\text{Відповідь: } N = 4\pi\xi\rho k^3 \cdot \frac{R^2 h^3}{T^3} \approx 160 \text{ Вт.}$$

6. *Розроблення та виготовлення діючої моделі.* Важливість цієї складової інноваційної діяльності визначається не лише розвитком в учнів експериментальних умінь і набуттям досвіду відповідної діяльності. Зазвичай діюча модель має й дидактичне значення – її можна використовувати як демонстраційний пристрій в освітньому процесі. Діюча модель хвильової установки використовується нами при ознайомленні студентів та учнів з питаннями, пов'язаними з альтернативною енергетикою. Основними функціями вчителя на цьому етапі є *організаційна та дослідницька*.

7. *Експериментальне дослідження діючої моделі.* Виготовлені діючі моделі запропонованих інноваційних продуктів дозволяють пояснити принцип дії відповідних технічних рішень, упевнитися в їх працездатності, експериментально перевірити результати відповідних розрахунків, а також зробити певні вдосконалення в конструкції інноваційного продукту для його подальшого практичного використання (функція вчителя – *дослідницька*).

8. *Вивчення патентспроможності розробки та підготовка матеріалів для отримання охоронних документів.* Оскільки результатами інноваційної діяльності є, зазвичай, оригінальні технічні рішення (зокрема, пристрої та способи), виникає необхідність у їх документальній фіксації. Таким охоронним документом є, наприклад, патент на винахід або корисну модель. Саме патент дозволяє констатувати наявність у технічного рішення об'єктивної новизни, а це вже вказує на справжню «інноваційність» цього творчого продукту. Необхідною складовою отримання такого документа є написання заявки на видачу патенту – підготовленого за встановленою формою опису конструкції та принципу дії запропонованого технічного рішення. Основною функцією вчителя на цьому етапі є *організаційна та когнітивна*. Новизна інноваційного продукту «Хвильова енергетична установка» підтверджена документально (патент України № 59023).

9. *Апробація експериментального зразка в реальних умовах і впровадження розробленого технічного рішення.* Вчитель має визначити комплекс заходів з організації апробації та впровадження

розробки (головна функція вчителя на цьому етапі – *організаційна*). Передбачуваними галузями застосування розглянутої хвильової енергетичної установки є виробництво електричної енергії та навчальний процес з фізики. Розглянемо їх докладніше.

*Виробництво електричної енергії.* Запропонована конструкція хвильової енергетичної установки шляхом використання гвинтового перетворювача енергії з гнучкими лопатями дозволяє перетворювати енергію хвиль водоймищ в електричну енергію з порівняно високою ККД цього перетворення завдяки спрощеному механізму відбору механічної енергії хвиль і має відносно низьку матеріалоемність. Найперспективніші напрямки застосування цієї розробки в *галузі виробництва електроенергії* ми пов'язуємо з використанням як: автономне (портативне) джерело струму для туристичних походів (наприклад, для підзарядки мобільних телефонів і фото/відео камер); джерело електроенергії для буїв, бакенів та маяків, а також для енергозабезпечення океанографічних зондів та годівниць для розведення риб; додаткове джерело електроенергії для мешканців прибережних районів; пристрою для гасіння бортових коливань маломірних суден.

Розробка також виявляє й *дидактичну цінність*. Адже навчальну модель хвильової енергетичної установки можна використовувати в освітньому процесі з фізики як наочний засіб для демонстрації перетворення механічної енергії хвиль в електричну. Перед безпосереднім ознайомленням учнів із конструкцією моделі хвильової електростанції (таке ознайомлення можна провести під час вивчення теми “Закопи збереження в механіці”) вчитель має привернути їх увагу до аналізу самого джерела енергії – морських та річкових хвиль. Наприклад, можна розглянути фізичні основи утворення хвиль на поверхні водоймищ. Слід також указати на передумови використання хвилевих енергетичних установок. Адже проблема використання енергії хвиль є особливо актуальною для тих країн, які мають відповідні гідроенергетичні ресурси.

10. *Підготовка науково-дослідних робіт.* Важливою *організаційною формою* навчання фізики у школі є творчі конкурси фізико-технічного спрямування (від шкільних до всеукраїнських і міжнародних). Необхідною умовою участі в більшості з них є підготовка *науково-дослідних робіт* (що мають відповідати встановленими вимогам), виступів, презентацій. Як приклад наведемо теми двох учнівських робіт, які виконані за матеріалами розглядуваної розробки: “Хвильова енергетична установка з гвинтовим перетворювачем енергії” та “Хвильова енергетична установка для електропостачання світлосигнальних навігаційних пристроїв”. Участь учнів у конкурсах сприяє, окрім іншого, розширенню їх світогляду, формуванню в них уміння грамотно й чітко висловлювати думки, обґрунтовувати свою точку зору, брати участь у дискусії. Організація підготовки учнів до участі в цих заходах є важливим завданням учителя (його основна функція на цьому етапі – *організаційна* та *мотиваційна*). Для розв'язання цього завдання

майбутній учитель сам має набувати досвіду участі в подібних заходах (у конкурсах, наукових конференціях тощо).

– *Експертне оцінювання розробки*. Оцінювання інноваційного продукту “Хвильова енергетична установка” відбувалося шляхом його представлення співавторами на всеукраїнських і міжнародних конкурсах та виставках: *Міжнародний конкурс науково-технічної творчості школярів Intel ISEF–2011* (м. Лос-Анджелес, штат Каліфорнія, США). Розробка посіла *призове IV місце* в секції “Виробництво і передача енергії”; *VIII Міжнародний Салон винаходів та нових технологій “Новий час”* (2012 р., м. Севастополь). У межах цієї виставки відбувся *VII Міжнародний етап конкурсу молодіжних інновацій та розробок “Новий час”*. Розробка-винахід “Хвильова енергетична установка з гвинтовим перетворювачем енергії” відзначена *золотою медаллю* та офіційним призом Салону “Морські технології”; *Міжнародна Варшавська виставка-ярмарок розробок винахідників та раціоналізаторів – 2012* (м. Варшава, Польща). На цьому конкурсі-виставці робота також була відзначена *золотою медаллю*; *Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України* (державний етап МАН 2012 р., м. Київ). Робота “Хвильова енергетична установка для електропостачання світлосигнальних навігаційних пристроїв” була відзначена *дипломом другого ступеня*.

Отже, є підстави стверджувати, що створений інноваційний продукт “Хвильова енергетична установка” знайде своє застосування в галузі виробництва електричної енергії, а її модель може бути використана в освітньому процесі з фізики для вивчення матеріалу, пов'язаного з енергозбереженням, екологічно безпечними технологіями. Саме впровадження винаходу є необхідною умовою, що дозволяє називати його інноваційним продуктом. Основні функції вчителя на етапі впровадження – *організаційна* та *комунікаційна*.

11. *Опублікування результатів*. Зазвичай цей етап відбувається вже після того, як проведено апробацію експериментального зразка (діючої моделі) та отримано охоронний документ (патент або рішення про його видачу), що засвідчує новизну розробки. Основна функція вчителя на цьому етапі роботи – *організаційна*. Підготовка до цього етапу має важливе значення для студентів, оскільки вміння підготувати наукову статтю за результатами власних досліджень є необхідним елементом їх фахової підготовки. На початковому етапі їм можна доручати зробити аналіз літературних джерел для ознайомлення з певною проблемою; провести патентний пошук для виявлення аналогів і прототипу передбачуваного винаходу з виділенням їх недоліків; виконати креслення, рисунки тощо. На наступному етапі студентів слід навчати чіткому й логічному формулюванню фрагментів статті, робити висновки. Як показали наші спостереження, ці вміння успішно розвиваються саме в тих студентів, які вже мали досвід оформлення заявок на патент.

Слід зазначити, що виокремлені нами етапи роботи над створенням інноваційного продукту є умовними. Послідовність їх

реалізації на практиці теж дещо відрізняється. Залежно від конкретної розробки відрізняється й рівень безпосередньої участі учнів у кожному з цих етапів. Зрозуміло також, що далеко не всі технічні рішення можна довести до рівня відповідних патентів.

**Висновки.** Функції, що виконує вчитель у процесі організації інноваційної діяльності учнів з фізики, підпорядковані освітнім цілям і залежать від змісту конкретного етапу учнівської інноваційної діяльності. Основними функціями вчителя є: *мотиваційна* та *організаційна* – на етапах: вибору актуальної теми для майбутньої розробки; формулювання технічного завдання; *організаційна, когнітивна, дослідницька* – на етапах: пошуку ідеї розв'язання проблеми; розроблення конструкції пристрою (способу), що є розв'язком завдання; теоретичного дослідження запропонованого технічного рішення; розроблення й виготовлення діючої моделі; експериментального дослідження діючої моделі; вивчення патентоспроможності розробки та отримання охоронних документів (зокрема, патенту на корисну модель або винахід); *мотиваційна, організаційна, комунікаційна* – на етапах: апробації експериментального зразка в реальних умовах та впровадження розробленого технічного рішення в певній галузі; написання наукової роботи за результатами проведених досліджень; експертного оцінювання розробки; опублікування результатів.

Пріоритетні напрями подальшої роботи пов'язані зі створенням навчально-методичного забезпечення для майбутніх учителів фізики, що ґрунтується на розглянутій моделі хвильової установки.

### **Література**

1. Андреев А. М. Подготовка будущего учителя физики до организации инновационной деятельности учнів у навчальному процесі : монографія. Запоріжжя : Статус, 2018. 380 с.
2. Андреев А. М., Іваницький О. І., Ткаченко С. П. Методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до розробки і впровадження інноваційних технологій навчання. Збірник наукових праць Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти. Запоріжжя: ЗОІППО, 2011. Вип. 3. URL: [http://www.zoippo.zp.ua/pages/el\\_gurnal/pages/vip3.html](http://www.zoippo.zp.ua/pages/el_gurnal/pages/vip3.html).
3. Андреев А. М., Ткаченко С. П. Методичні особливості використання парореактивного рушія у демонстраційному експерименті з фізики. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: педагогічна / гол. наук. ред. П. С. Атаманчук. Кам'янець-Подільський : К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2016. Вип. 22. С. 121–124.*
4. Концепція нової української школи. URL: <http://mon.gov.ua/Новини%202016/12/05/konczepczziya.pdf> (дата звернення: 02.12.2017).
5. Павленко Г. Е. Бегущие по волнам. *Техника молодежи*. 1962. № 11. С. 30–32.
6. Хвильова енергетична установка: пат. 59023 Україна: МПК F03B 13/14 (2006.01), F03B 13/16 (2006.01), F03B 13/20 (2006.01), F03B 13/22 (2006.01). № u201100740; заявл.24.01.2011; опубл. 26.04.2011, Бюл. № 8.

### **References**

- 1.Andriev, A. (2018) *Pidhotovka maibutnoho vchytelia fizyky do orhanizatsii innovatsiinoi diialnosti uchniv u navchalnomu protsesi* [Preparation of the future physics teacher for the organization of students' innovative activity in the educational process] : *monohrafiia*. Zaporizhzhia : Status [in Ukrainian].



2. Andrieiev, A., Ivanytskyi, O., Tkachenko, S. (2011) *Metodychni osnovy pidhotovky maibutnoho vchytelia fizyky do rozrobky i vprovadzhenia innovatsiinykh tekhnolohii navchannia* [Methodical bases of preparation of the future physics teacher for development and introduction of innovative teaching technologies]. Zbirnyk naukovykh hprats Zaporizkoho oblasnoho instytutu pisladyplomnoi pedahohichnoi osvity. Zaporizhzhia: ZOIPPO, 3, URL: [http://www.zoippo.zp.ua/pages/el\\_gumal\\_pages/vip3.html](http://www.zoippo.zp.ua/pages/el_gumal_pages/vip3.html). [in Ukrainian].

3. Andrieiev, A., Tkachenko, S. (2016) *Metodychni osoblyvosti vykorystannia paroreaktyvnoho rushiia u demonstratsiinomu eksperymenti z fizyky* [Methodical features of the use of a steam-jet propulsion in a demonstration experiment in physics]. Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka. Seriia: pedahohichna / hol. nauk. red. P. S. Atamanchuk. Kamianets-Podilskiy : K-PNU imeni Ivana Ohienka, 22, 121–124. [in Ukrainian].

4. *Kontseptsiia novoi ukrainiskoi shkoly* [Concept of a new Ukrainian school]. URL: <http://mon.gov.ua/Новини%202016/12/05/konczepczyia.pdf> (data zvernennia: 02.12.2017). [in Ukrainian].

5. Pavlenko, H. (1962) *Behushchye po volnam* [Running on the waves]. *Tekhnika molodezhy*, 11, 30–32 [in Russian].

6. *Khvylova enerhetychna ustanovka* [Wave power plant]: pat. 59023 Ukraina: MPK F03B 13/14 (2006.01), F03B 13/16 (2006.01), F03B 13/20 (2006.01), F03B 13/22 (2006.01). № u2011100740; zaiavl.24.01.2011; opubl. 26.04.2011, 8. [in Ukrainian].

#### АНОТАЦІЯ

У статті розглянуто проблему підготовки майбутнього вчителя фізики до організації інноваційного пошуку учнів у процесі їх навчання як важливої складової педагогічної діяльності вчителя. Авторами розроблена технологія організації квазіпрофесійної діяльності майбутніх учителів фізики, що може бути впроваджена у процесі професійної підготовки вчителів у закладах вищої освіти. Квазіпрофесійною діяльністю майбутніх учителів фізики вважається різновид їх освітньої діяльності, що має навчальний (є частиною професійної підготовки студента) та професійний (відбувається в умовах, наближених до реальної професійної діяльності) аспекти та дає змогу реалізувати педагогічну взаємодію “викладач ↔ студент”, “студент ↔ студент”, “студент ↔ учень” (за можливою участю представників підприємств і наукових установ, вчителів ЗЗСО), в процесі якої студенти мають змогу проявляти себе як організатори інноваційної діяльності учнів.

У статті автори мали на меті виокремити характерні етапи інноваційної діяльності учнів та з'ясувати основні функції вчителя, що підпорядковані освітнім цілям і залежать від змісту конкретного етапу учнівської інноваційної діяльності. Показано, що основними функціями вчителя є: мотиваційна та організаційна – на етапах: вибору актуальної теми для майбутньої розробки; формулювання технічного завдання; організаційна, когнітивна, дослідницька – на етапах: пошуку ідеї розв'язання проблеми; розроблення конструкції пристрою (способу), що є розв'язком завдання; теоретичного дослідження запропонованого технічного рішення; розроблення й виготовлення діючої моделі; експериментального дослідження діючої моделі; вивчення патентоспроможності розробки та отримання охоронних документів (зокрема, патенту на корисну модель або винахід); мотиваційна, організаційна, комунікаційна – на етапах: апробації експериментального зразка в реальних умовах та впровадження розробленого технічного рішення в певній галузі; написання наукової роботи за результатами проведених досліджень; експертного оцінювання розробки; опублікування результатів.

**Ключові слова:** майбутній вчитель фізики, інноваційна діяльність учнів, технологія організації квазіпрофесійної діяльності майбутніх учителів фізики, етапи інноваційної діяльності, функції вчителя.

УДК 373.1:53:001.89:681.5

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-90-96

## THE INFLUENCE OF EDUCATIONAL ROBOTTECHNICAL CONSTRUCTORS ON THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' COGNITIVE ACTIVITY

### ВПЛИВ НАВЧАЛЬНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОНСТРУКТОРІВ НА РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ

**Volodymyr BONDARUK,**

Postgraduate Student

<https://orcid.org/0000-0002-0292-0957>

vova5007625@ukr.net

*Lesya Ukrainka Eastern European*

*National University*

✉ 9 Potapova St.,

Lutsk, Volyn region, 43021

**Володимир БОНДАРУК,**

аспірант

*Східноєвропейський національний*

*університет імені Лесі Українки*

✉ вул. Потапова, 9

м. Луцьк, Волинська обл., 43021

Original manuscript received: October 22, 2019

Revised manuscript accepted: December 11, 2019

#### ABSTRACT

Over the past few years, growing toys are becoming increasingly popular. A special place among them began to occupy the children's training sets of designers, and in connection with the development of electronic computing equipment began to appear sets of training designers robotics. These designers are intended to develop not only the design abilities of children, but also the basics of algorithmic thinking, because they provide the possibility of programming children created structures. This, in turn, makes it possible to use them in school lessons in physics, mathematics and computer science. To date, the largest amount of methodical materials provided by the designers of the company LEGO. Formulating the problem. Therefore, it is worth noting the importance of developing methods for using educational designers in school lessons. In scientific publications, you can find many materials that address the importance of the development of small motility in children and its impact on mental development. However, there are almost no studies concerning the influence of educational constructors on the development of fine motor skills, mathematical thinking and design abilities. Materials and methods.

The study of the influence of educational constructors on cognitive activity of students is based on empirical methods: collection of scientific facts – analysis of scientific and methodological literature, textbooks and teaching aids; studying the results of pedagogical research. Results. According to the results of the analysis of scientific publications and methodical materials, the use of educational designers in preschool and elementary school helps to increase interest in education in general, and in the primary school increases interest in the study of physics, computer science and mathematics. Conclusions. Today, the study of the influence of educational designers on the formation of physical and technical knowledge of students is most developed in the methodological materials supplied with sets LEGO. However, these methods are not well suited for the introduction into the educational program of physics, mathematics and computer science in Ukrainian schools. Within the framework of the joint project,

*the LEGO Foundation and the Ministries of Education are beginning to develop new methods for the implementation of educational designers in the educational process, but they are limited to elementary and pre-school education.*

**Key words:** *educational robotics, educational constructors, LEGO Education, cognitive activity, educational experiment.*

Людину від тварин відрізняє не прямоходіння і не розвинений мозок, перш за все нас, відрізняє два нюанси в будові рук. По-перше, тільки в людини кисть складається в кулак. Начебто дрібниця, але саме кулак забезпечив нашому виду перевагу над іншими в процесі еволюції – стискаючи кулак, людина збільшує жорсткість фалангових суглобів у чотири рази, при цьому зменшує площу удару, збільшуючи його силу в три рази, але головне – маленький, але важкий кулак з гострими кісточками є ідеальною зброєю. З цієї причини сучасні боксери носять рукавички, а у всіх знайдених скелетів давніх людей кісточки збиті від постійної “роботи”.

У 2012 році Девід Каррієр і Майкл Морган з університету в штаті Юта опублікували результати дослідження, яке стосувалося ролі людських рук у процесі еволюції. Виявилось, що розвиток людської руки позначений не лише необхідністю володіти різними інструментами, а, в першу чергу, потребою використовувати кулаки в боях за виживання. Результати дослідження опубліковані в *Journal of Experimental Biology* [1]. У порівнянні з мавпами люди мають коротші долоні й пальці, крім великих, які, натомість, довші, сильніші і гнучкіші. Але кулак це зовсім не тупа і груба сила, навіть якщо бойова функція була первинною. Навпаки – зібрати тендітну і тонку кисть у сталевий кулак – найвище досягнення природної інженерії. Для рук потрібна точність і акуратність рухів, недоступна жодному іншому виду на Землі. Філософ І. Кант стверджував, що “рука – це мозок людини, що вийшов назовні”. Саме кулак дав нам настільки універсальні руки, придатні для виробництва знарядь.

У 1909 році німецьким невропатологом Корбініаном Бродманом було опубліковано дослідження кіркової цитоархитектоники під назвою “*Vergleichende Lokalisationslehre der Großhirnrinde in ihren Prinzipien dargestellt auf Grund des Zellenbaues*” (нім. порівняльні дослідження локалізації в корі головного мозку, її фундаментальні основи представлені з огляду на їхню клітинну архітектуру). Бродман розробив карту функціональних областей кори головного мозку в людини (які зараз прийнято називати полями Бродмана, мавп та інших видів ссавців [2]. Згодом Костянтином фон Економом (нім. *Constantin von Economo*) і Георгом Н. Коскінасом (нім. *Georg N. Koskinas*) в 1925 році була опублікована більш детальна карта кори мозку [3].

Канадський нейрохірург Вайлдер Грейвс Пенфілд [4] займався лікуванням епілепсії. Під час операцій ним було проведено ряд дослідів, у результаті яких вдалося отримати детальну карту кори головного мозку. Пенфілд зміг уперше визначити ділянки мозку, що відповідають за мовлення. Також були досліджені моторна та сенсорна ділянки кори головного мозку. Експерименти проводились за допомогою електростимуляції ділянок кори мозку, активація яких спричиняла реакцію



розрізняти, оцінювати і комбінувати деталі різного кольору, розміру і форми. Крім цього, це може бути стимулом до розвитку мовленнєвих, інтелектуальних, пізнавальних і комунікативних здібностей. Через гру діти вчать порівнювати предмети між собою і поділяти на частини, бачити спільне та відмінне, виділяти основні конструктивні елементи, від яких залежить розташування інших, робити висновки. Участь у конструкторській діяльності розвиває просторове мислення і навчає основних властивостей геометричних тіл, словниковий запас внаслідок цього поповнюється новими поняттями. Така діяльність також формує працьовитість, креативність мислення, самостійність, організованість.

У 2010 році започатковано проєкт “Сприяння освіті”, основою для якого було підписання Меморандуму про взаєморозуміння між Міністерством освіти і науки України та фондом the LEGO Foundation (королівство Данія). Україна стала п'ятою державою у світі, яка приєдналася до програми. У 2014 році Інститутом інноваційних технологій та змісту освіти було проведено моніторингове дослідження ефективності впровадження проєкту, яке показало позитивний вплив гри з LEGO на розвиток мовлення, мислення, вміння працювати в команді та комунікувати між собою. Згідно з програмою перші класи всіх українських шкіл, які навчаються з 1 вересня 2018 року, мали отримати безкоштовні набори LEGO. Фонд LEGO має забезпечити наборами близько 17 тисяч шкіл з усієї України протягом 2018-2019 року [6] [7].

Крім власне наборів LEGO, фонд забезпечує достатню кількість методичних матеріалів. Так, у 2010 році схвалено до використання Програма розвитку конструктивних здібностей дітей дошкільного віку “ЛЕГО-конструювання” (автор Пеккер Т.В.), у 2016 році було випущено Програму розвитку дитини від 2 до 6 років та методичні рекомендації “Безмежний світ гри з LEGO” (керівник проєкту Рома О.Ю.) [8][9].

Програма розвитку конструктивних здібностей дітей дошкільного віку “ЛЕГО-конструювання” спрямована на роботу з дітьми 3-6 років з використанням засобів конструктора LEGO педагогами для гурткової роботи. Програма містить три освітні курси, оскільки розрахована на три роки навчання, кожен з яких спрямовано на роботу з дітьми певного віку: “Дослідники світу” – 3-4 роки; “Мандрівники на легольоті” – 4-5 років; “Юні техніки” – 5-6 років. Кожен з освітніх курсів побудований за таким змістом: Особливості вікового періоду; Завдання курсу; Зміст освітньої роботи та обладнання; Очікувані результати (рівень компетентності дитини).

Програма розвитку дітей від 2 до 6 років та методичні рекомендації «Безмежний світ гри з LEGO» створена за сприяння фонду ЛЕГО під керівництвом Рома О.Ю. з метою реалізації основних завдань дошкільної освіти. У методичних рекомендаціях пропонуються шляхи реалізації принципу “навчання через дію” за допомогою ЛЕГО конструктора. Програма поділена таким чином, щоб її можна було використовувати разом з іншими програмами як педагогами, так і батьками. Програма має свою структуру, розділи укладені за віковими принципами, мають свої назви: ранній вік – “Знайомимося і робимо перші відкриття”, молодший

дошкільний вік – “Досліджуємо та відтворюємо”, середній дошкільний вік – “Пізнаємо та експериментуємо”, старший дошкільний вік – “Впевнено майструємо та імпровізуємо”. У методичних рекомендаціях подано тематику занять, варіанти ігор, сплановано зразок проєктної діяльності, спільну роботу з батьками, подано пропозиції щодо використання LEGO конструктора в роботі спеціалістів.

Згідно з програмами, методичними рекомендаціями з ЛЕГО-конструювання основними завданнями є зацікавити дітей у вивченні математики, сприяти пошуковій діяльності, поясненню своїх рішень, розвитку навичок логічного мислення. Однак не кожна програма, досвід, методичні рекомендації спрямовані на комплексне використання LEGO конструктора. Для того, щоб дійсно розвивати математичні здібності, використовуючи LEGO конструктор, педагог повинен творчо підходити до підбору матеріалу.

За даними психологів, мислення в дитини виникає в наочно-дієвій формі. Дитина спочатку мислить, сприймаючи предмети і практично діючи з ними. Через ці дії вона розкриває нові для неї властивості об'єктів. Зароджується наочно-дієве мислення в дитини в плані першої сигнальної системи. Далі воно опосередковується мовою дорослих і засвоюваним від них власним мовленням дитини, його функціонування і розвиток характеризується формуванням взаємозв'язків двох сигнальних систем, певних співвідношень образу, практичної дії і слова.

Здобуті в дослідженнях дані вказують на важливу роль практичних дій у мисленні дитини раннього віку, аналізі і синтезі об'єктів. Думки її безпосередньо вплітаються в її дії, оскільки дитина думає тільки про те, що вона робить, і не може планувати своїх дій наперед, обдумувати, передбачати їх. У діях дитини зароджується і розуміння нею певних відношень предметів. У діях формуються тимчасові зв'язки, асоціації, нагромадження яких створює внутрішні умови виникнення і розвитку мислення дитини.

У дослідіах Г. Костюка показана роль практичних дій у першому усвідомленні дітьми кількісних відношень речей. Це усвідомлення зароджується в процесі практичного оперування дітьми деякими множинами предметів (їх складання, розкладання тощо), зумовленого спілкуванням з дорослими. Потреба в ньому виникає при ускладненні умов дії, при розходженні зовнішнього вигляду і кількісного складу порівнюваних і відтворюваних дитиною множин предметів. Успіх дії в таких умовах стає можливим тільки там, де дитина може до усвідомити кількісну однаковість множин предметів при їх різному зовнішньому вигляді, зокрема різному просторовому розміщенні, абстрагувати кількість речей від інших їх ознак. Дитина раннього віку доходить до цього усвідомлення шляхом практичних дій, за допомогою яких вона розкладає задану множину на окремі елементи і по-новому їх об'єднує. Зіставляючи один по одному елементи утворюваної сукупності предметів з кожним її елементом, вона доходить до вираженого в словах судження про їх кількісну однаковість. Усвідомлення її виникає в дитини раннього віку, як

справжнє розв'язання нової задачі, яка здійснюється з допомогою раніше вироблених дій, шляхом актуалізації вже утворених тимчасових зв'язків, їх застосування у новій ситуації і нових асоціацій.

### Література

1. Morgan, M. H. and Carrier, D. R. (2013). Protective buttressing of the human fist and the evolution of hominin hands. *J. Exp. Biol.* 216, 236-244.
2. Brodmann K (1909). *Vergleichende Lokalisationslehre der Grosshirnrinde*. Leipzig: Johann Ambrosius Barth.
3. Economo, C.; Koskinas, G.N. (1925). *Die Cytoarchitektonik der Hirnrinde des erwachsenen Menschen* (de). Wien & Berlin: Springer.
4. Вайлдер Пенфілд [Електронний ресурс] / – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D0%B4%D0%B5%D1%80\\_%D0%9F%D0%B5%D0%BD%D1%84%D1%96%D0%BB%D0%B4](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D0%B4%D0%B5%D1%80_%D0%9F%D0%B5%D0%BD%D1%84%D1%96%D0%BB%D0%B4)
5. Кортикальний гомункулус [Електронний ресурс] / – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9\\_%D0%B3%D0%BE%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%83%D1%81](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B3%D0%BE%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%83%D1%81)
6. Проект LEGO «Сприяння освіті» в Україні [Електронний ресурс] / – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/doshkilna-osvita/profesiina-skarbnichka/proekt-lego-spriyannya-osviti-v-ukrayini>
7. Усі перші класи в Україні безкоштовно отримують набори LEGO – меморандум між МОН та THE LEGO FOUNDATION [Електронний ресурс] / – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/news/usi-persh-klasi-v-ukrayini-bezkoshtovno-otrimayut-nabori-lego-memorandum-mizh-mon-ta-lego-foundation>
8. Програма розвитку дитини від 2 до 6 років та методичні рекомендації «Безмежний світ гри з LEGO» / Рома О.Ю., Близнюк В.Ю., Борук О.П., – the LEGO® Foundation, 2016.-140с.
9. Програма розвитку конструктивних здібностей дітей дошкільного віку «ЛЕГО-конструювання», автор Пеккер Т.В., М. А., Голота Н. М., Терещенко О. П., Резніченко І. Ю.-Київ, 2010

### References

1. Morgan, M. H. and Carrier, D. R. (2013). Protective buttressing of the human fist and the evolution of hominin hands. *J. Exp. Biol.* 216, 236-244.
2. Brodmann K (1909). *Vergleichende Lokalisationslehre der Grosshirnrinde*. Leipzig: Johann Ambrosius Barth.
3. Economo, C.; Koskinas, G.N. (1925). *Die Cytoarchitektonik der Hirnrinde des erwachsenen Menschen* (de). Wien & Berlin: Springer.
4. Wilder Penfield [Wilder Penfield]. Retrieved from [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0\\_%D0%B9%D0%BB%D0%B4%D0%B5%D1%80\\_%D0%9F%D0%B5%D0%BD%D1%84%D1%96%D0%BB%D0%B4](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0_%D0%B9%D0%BB%D0%B4%D0%B5%D1%80_%D0%9F%D0%B5%D0%BD%D1%84%D1%96%D0%BB%D0%B4)
5. Korytkalny homunculus [Cortical homunculus]. Retrieved from [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9\\_%D0%B3%D0%BE%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%83%D1%81](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B3%D0%BE%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%83%D1%81)
6. Proekt LEGO «Spriyannia osviti» v Ukraini [LEGO project "Promoting Education" in Ukraine]. Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/osvita/doshkilna-osvita/profesiina-skarbnichka/proekt-lego-spriyannya-osviti-v-ukrayini>
7. Usi pershi klasy v Ukraini bezkoshtovno otrymaiut nabory LEGO – Memorandum mizh MON ta The LEGO Foundation [All first classes in Ukraine will receive LEGO sets for free – Memorandum between MES and The LEGO Foundation].



Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/news/usi-pershii-klasi-v-ukrayini-bezkoshtovno-otrimayut-nabori-lego-memorandum-mizh-mon-ta-lego-foundation>

8. Roma O.U., Blyzniuk V.U., Boruk O.P. (2016) Prohrama rozvytku dytyny vid 2 do 6 rokov ta metodychni rekomendatsii «Bezmezhnyi svit hry z LEGO» [ Child Development Program from 2 to 6 years old and guidelines for "The Endless World of LEGO Play"] the LEGO® Foundation[in Ukrainian].

9. Pekker T.V., Holota N. M., Tereshchenko O. P., Reznichenko I. U.( 2010) Prohrama rozvytku konstruktivnykh zdibnostei ditei doshkilnoho viku «LEGO-konstruiuvannia»[ Program of development of constructive abilities of children of preschool age "LEGO-designing"] Kyiv[in Ukrainian].

### **АНОТАЦІЯ**

*Протягом останніх років усе більшої популярності набувають розвивальні іграшки. Особливе місце серед них почали займати дитячі навчальні набори конструкторів, а у зв'язку з розвитком електронно-обчислюваної техніки з'явилися набори навчальних конструкторів робототехнічного спрямування. Вони призначені розвивати не лише конструкторські здібності в дітей, а й сформувані основи алгоритмічного мислення, оскільки передбачають можливість програмування створених дитьми конструкцій. Це, у свою чергу, дає можливість використовувати їх на шкільних уроках фізики, математики та інформатики. На сьогоднішній день найбільшою кількістю методичних матеріалів забезпечені конструктори компанії ЛЕГО. Тому варто зауважити важливість розробки методик використання навчальних конструкторів на уроках. У наукових публікаціях можна знайти багато матеріалів, які стосуються важливості розвитку дрібної моторики в дітей і її впливу на розумовий розвиток. Однак майже відсутні дослідження, що стосуються впливу навчальних конструкторів на розвиток дрібної моторики, математичного мислення і конструкторських здібностей. Дослідження впливу навчальних конструкторів на пізнавальну активність учнів ґрунтується на емпіричних методах: збір наукових фактів – аналіз наукової та методичної літератури, підручників і навчальних посібників; вивчення результатів педагогічних досліджень. Згідно з результатами аналізу наукових публікацій і методичних матеріалів використання навчальних конструкторів у дошкільному віці і початковій школі допомагає підвищити інтерес до навчання загалом, а в основній школі підвищує інтерес до вивчення фізики, інформатики і математики. На сьогодні дослідження впливу навчальних конструкторів на формування фізичних і технічних знань учнів найбільш розвинені в методичних матеріалах, що постачаються разом з наборами ЛЕГО. Однак ці методики мало пристосовані для впровадження в освітню програму з фізики, математики та інформатики в українських школах. У рамках спільного проєкту the LEGO Foundation та Міністерства освіти і науки України починають розроблятися нові методики впровадження навчальних конструкторів в освітній процес, але вони поки обмежуються початковою і дошкільною освітою.*

**Ключові слова:** освітня робототехніка, навчальний конструктор, LEGO Education, пізнавальна активність, навчальний експеримент.



УДК 373.5.016:5]:004

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-97-104

## FORMATION OF COGNITIVE AUTONOMY OF STUDENTS THROUGH THE IMPLEMENTATION OF CROSS-CURRICULAR LINKS BY MEANS OF MOBILE TECHNOLOGIES

### ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ УЧНІВ ЧЕРЕЗ РЕАЛІЗАЦІЮ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ЗАСОБАМИ МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Tetiana HRANOVSKA,

Postgraduate student

Тетяна ГРАНОВСЬКА,

аспірантка

<https://orcid.org/0000-0003-2683-839X>

[taniya20gran@gmail.com](mailto:taniya20gran@gmail.com)

H.S. Skovoroda Kharkiv national  
pedagogical university

Харківський національний  
педагогічний університет  
імені Г.С. Сковороди

✉ 29 Alchevskih St.,  
Kharkiv, 61000, Ukraine

✉ вул. Алчевських, 29, м. Харків,  
61000

Original manuscript received: October 01, 2019

Revised manuscript accepted: December 11, 2019

#### ABSTRACT

The article analyzes the directions of application of cross-curricular links in the modern conditions of secondary school. The experience of integration of cross-curricular links in teaching of natural subjects is characterized. The importance of the use of computer technologies in teaching natural sciences is emphasized, given their specificity. It is suggested as alternative information and communication technologies to use mobile devices during the educational process to realize cross-curricular links as a way of forming cognitive autonomy of students.

In this work the directions of realization of cross-curricular relations for teaching of natural sciences are analyzed. The author proposes tasks that can be used to establish cross-curricular links in natural-science lessons, and provides electronic resources that can be used to create cross-curricular tasks, and outlines ways to accomplish these tasks through mobile technology.

The text justifies the difficulties faced by teachers in the implementation of cross-curricular links in the teaching of natural subjects, in particular due to the inconsistency of some topics of school curricula, lack of a base of theoretical and methodological materials for the creation of cross-curricular problems for natural subjects, etc.

The article shows the positive impact of cross-curricular integration on natural science lessons to increase cognitive interest and formation of cognitive autonomy of students. It is noted that the development of cross-curricular content tasks that are appropriate to use in the educational process of natural sciences remains an urgent task. A promising area of research is the integration of cross-curricular linkages in the course of completing project tasks and participating in project activities, which has a positive impact on students' cognitive abilities.

Further exploration will be achieved through cross-curricular links in the research, taking into account the capabilities of mobile devices, both built-in (camera,

*digital sensors) and external (mobile applications) for the formation of students' cognitive autonomy.*

**Key words:** *cognitive autonomy; cross-curricular links; tasks of cross-curricular content; subjects of the natural cycle; mobile technologies.*

**Постановка проблеми.** Стан освітнього процесу в Україні зазнає глобальних змін, які проявляються як на державному рівні [6, 10], так і на особистісному, оскільки кожен учитель розуміє важливість застосування ефективних методик і підходів до навчання, які мотивуватимуть учнів до навчання й формуватимуть у них бажання вчитися.

Завдання сучасної школи спрямоване на формування компетентного учня, який не лише буде володіти великим об'ємом інформації, а й вміти застосовувати його на практиці та примножувати свої знання через самостійну пізнавальну діяльність.

Важливим моментом у вихованні самодостатньої особистості є, на наш погляд, формування пізнавальної самостійності, яка як інтегративна риса допоможе учню особистісно розвиватися протягом життя. Ми живемо в епоху глобальних змін, яка характеризується появою нових сучасних інформаційних технологій, що входять в усі сфери людського життя набагато швидше, ніж ми встигаємо їх опанувати та застосувати у своїй діяльності. Особливо важливо слідкувати за змінами технологій учителям природничих предметів, у яких не завжди є можливість реалізувати практичні чи лабораторні роботи з допомогою обладнання кабінетів, не говорячи про мультимедійну підтримку при проведенні уроків. З огляду на це слід відшукувати можливості проводити урок повноцінно і застосовувати при цьому різноманітний набір засобів інформаційно-комунікаційних технологій.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженням упровадження міжпредметних зв'язків у процесі навчання присвячені роботи: Н. Захарової, І. Зверева, Д. Кирюшкіна, Н. Лесняк, В. Максимової, Ю. Мальованого, Е. Моносозна, М. Скаткіна, О. Тесленко та ін.

Особливостями встановлення міжпредметних зв'язків між предметами природничого циклу займалися С. Величко, М. Голобородько, С. Гончаренко, В. Зав'ялов, В. Ільченко, О. Кабардін, Ю. Лук'янов, З. Сичевська, А. Сільвейстр, Ф. Соколова, Н. Стучинська, О. Усова, В. Федорова, Н. Шефер, В. Шуман.

На сучасному етапі розвитку наук процес інтеграції природничих предметів є повністю виправданим, оскільки вони розширюють свої межі та напрями досліджень. При цьому їх розвиток відбувається в єдності з навколишнім світом для одержання фундаментальних знань про природу, які є важливими для формування у свідомості учнів природничо-наукової картини світу [4, с. 9]. Використання міжпредметних зв'язків у процесі навчання природничих дисциплін сприяє кращому їх розумінню та засвоєнню (Сільвейстр, 2013).

Встановлення міжпредметних зв'язків розвиває системне мислення учнів, сприяє формуванню конкретних знань учнів та передбачає застосування методів (абстрагування, моделювання, аналогія, узагальнення) (Гончаренко, 1997: 210). Знання, отримані на

основі встановлення міжпредметних зв'язків, мають стати основою для розв'язання комплексних пізнавальних завдань, які, в свою чергу, розвивають мотиваційну та когнітивну сфери особистості учня (Капарнік, 2011). Зазначені дослідження спрямовані на аналіз впливу міжпредметних зв'язків на пізнавальні можливості учнів. Проте науковці у своїх дослідженнях застосовують проблемний виклад та виконання традиційних завдань, при цьому не занурюючись у можливості засобів інформаційно-комунікаційних технологій, які здатні підвищити цікавість учнів до вивчення предметів і стати незамінними атрибутами для виконання пізнавальних завдань міжпредметного змісту.

**Мета статті** проаналізувати вплив міжпредметних зв'язків на формування пізнавальної самостійності в учнів основної школи при вивченні природничих наук з використанням мобільних технологій.

Для того, щоб учень став активним учасником освітнього процесу, його необхідно залучати до навчально-пізнавальної діяльності, яка може бути реалізована з використанням мобільних технологій, що мають значну кількість можливостей для навчання усіх предметів без винятку через існування мобільних навчальних додатків. Учителі намагаються застосовувати їх у своїй діяльності, але використання мобільних технологій під час вивчення природничих наук потребує більш детального дослідження.

У процесі навчання природничих дисциплін в учнів має формуватися комплекс предметних знань, які вони ідентифікують як набуті при вивченні окремого предмета, але розуміючи існування взаємозв'язків з іншими дисциплінами. З огляду на це важливим стає застосування міжпредметних зв'язків для формування пізнавальної самостійності учнів.

У навчанні предметів природничого напрямку міжпредметні зв'язки можуть бути реалізовані в таких напрямках:

– створення проблемних ситуацій, що потребують використання знань й умінь інших навчальних дисциплін. Таким є проблемне навчання (Мілевська, 2014), в основі якого лежить вирішення проблеми та отримання нових знань на основі аналізу раніше вивченого матеріалу. Наприклад, при вивченні теми “Поняття про періодичну систему хімічних елементів Д. Менделєєва” можна запитати про походження назв елементів. У цьому випадку встановлюються міжпредметні зв'язки між хімією і географією;

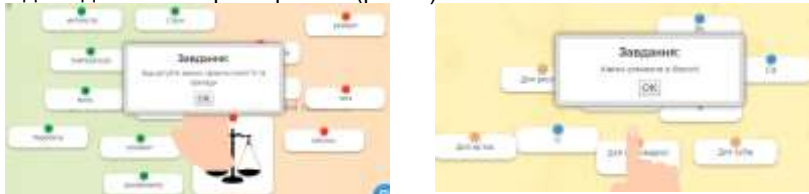
– виконання завдань міжпредметного змісту, які спираються на попередній вивчений матеріал інших шкільних дисциплін. Це можуть бути завдання на виправлення помилок, наприклад, планета Земля на дві третини покрита сірчаною кислотою; живі організми дихають азотом, а поглинають сірководень; у кістках тварин і людей є аргон і т.д. У цьому випадку залучені знання із географії, біології, екології тощо. Завдання можуть бути досить простими і підвищеної складності, наприклад, “Опишіть будову кімнатної рослини “Товстянка” (грошове дерево). Про що свідчить будова листка цієї рослини? До яких умов життя ця рослина пристосована, з чого це видно?”. Такі завдання вимагають не лише фундаментальних знань з розділу біології, ботаніки, а й географії, особливостей кліматичних умов та природних зон, які впливають на

рослинність планети. А якщо розширити питання про склад речовин листка чи особливості живлення рослини, то поринемо в хімічні та фізичні процеси. Такі завдання розширюють кругозір учнів, змушують їх міркувати та формують пізнавальну самостійність під час пошуку інформації для виконання завдання;

– виконання проектних завдань, зокрема у межах STEM-освіти, яка ґрунтується на інтегрованій дослідницькій, творчій діяльності учнів. STEM-навчання в одному зі своїх проявів передбачає застосування уроків зі встановленням міжпредметних зв'язків, сприятливих для формування в учнів цілісного світогляду, а також особистісного ставлення до конкретних проблем заняття. З метою перевірки саме предметних знань, умінь і навичок учитель спирається на певну систему інтегрованих завдань, змодельованих із життєвих ситуацій [8]. У межах виконання проектних завдань учні спрямовують свою діяльність на одержання особистісно важливих результатів дослідження, вони можуть самостійно встановлювати рівень занурення в навчання й обирати способи вирішення проблеми.

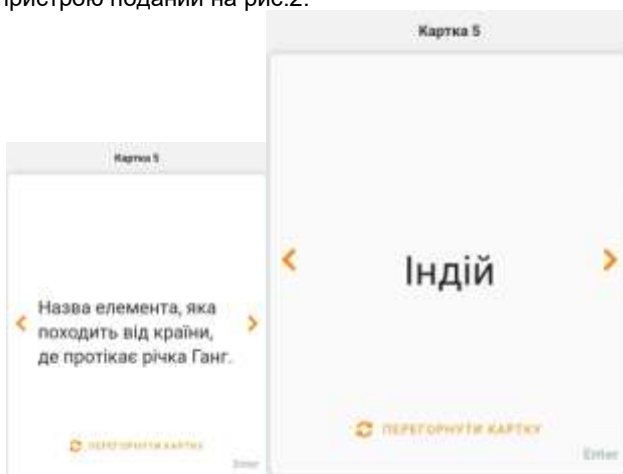
Встановлення міжпредметних зв'язків при вивченні природничих предметів потребує вирішення великої кількості специфічних завдань проблемного інтегрованого змісту, які повинні викликати пізнавальний інтерес в учнів під час їх виконання. Дослідження сучасних педагогів і наш особистий досвід дає підставу стверджувати, що завдання, які пропонується виконати з допомогою електронних ресурсів, викликають більший інтерес, ніж просто на папері. При цьому важливого значення набуває навчання кожного учня, яке потребує надання однакових можливостей і доступу до необхідних ІКТ. Такими можуть бути мобільні смартфони та планшети, які є доступними, багатofункціональними пристроями. Для реалізації міжпредметних зв'язків можна користуватися потужним інструментарієм мобільних технологій, а точніше їх засобами: вбудованими інструментами (камера, диктофон, гарнітура, ліхтарик), мобільними додатками і мобільними датчиками (вимірювання показників температури, тиску, кута нахилу тощо), які стануть незамінними під час уроків і участі у проектній діяльності.

Завдання міжпредметного змісту засобами мобільних технологій можуть бути реалізовані створенням завдань з допомогою Інтернет-сервісів, (<https://learningapps.org/>, <https://naurok.com.ua>), які можна виконувати в режимі онлайн з персонального мобільного пристрою, наприклад, сортування понять з різних предметів або встановлення їх відповідності та характеристик (рис. 1)



**Рис. 1. Приклад завдань міжпредметного змісту**

Цікаві міжпредметні завдання можна створити за допомогою флеш-карток. Принцип роботи таких засобів навчання полягає у формуванні питання на електронній картці, де з однієї сторони пишеться запитання, а з іншої – відповідь. Учень бачить запитання, усно дає на нього відповідь, а щоб дізнатися відповідь, натискає на кнопку, яка перевертає картку й показує правильну відповідь. Такий вид робіт підвищується активність на уроці, а також тренує увагу і пам'ять учнів. Флеш-картки можна застосовувати для одночасної роботи з усіма учнями класу; відповіді учні можуть давати одночасно, хто швидше або по черзі, навіть можливе самостійне виконання тренувальних завдань. Для виконання такого завдання учителю слід надати електронне посилання учням будь-яким можливим способом (через месенджер, електронну пошту або QR-код). Приклад виконання такого завдання з допомогою мобільного пристрою поданий на рис.2.



**Рис. 2.** Приклад флеш-картки з завданням міжпредметного змісту

Такі картки можна створювати засобами Інтернет-сервісів й за допомогою мобільних додатків, наприклад, Flashcards Maker [1]. Можна давати завдання учням на створення карток, які сприятимуть розвитку уяви учнів і міркувань щодо взаємозв'язків між конкретними поняттями та об'єктами різних предметів.

Безпосереднє використання мобільних додатків, аналіз розробок на Google Play показав, що на сервері є додатки різного наповнення й призначення для вивчення окремих предметів чи тем, але навчальних додатків інтегрованого змісту немає. Проте є велика кількість ігрових додатків різного призначення. Саме з їх допомогою можна створювати тестування з запитаннями міжпредметного контенту. Наприклад, з допомогою мобільних додатків "TestMarket"[3], "Testity [2] – створи свій власний тест", можна створювати тести на смартфоні чи планшеті,

залучати учасників до проходження опитувань як у реальному часі, так і офлайн.

Можна подавати завдання в більш широкому вигляді для творчого виконання. Учням пропонується перевести двійковий код і визначити мобільний номер телефона за допомогою конкретного он-лайн калькулятора, вихід на який закодовано в QR-коді. Учні дзвонять на встановлений номер, де отримують наступне з необхідної теми курсу хімії чи фізики тощо. Результат завдання є підказкою для виконання іншого і таку діяльність можна реалізувати з допомогою смартфонів учнів. Таким чином, завдання подаються у вигляді квесту (Тернова А.С., 2019).

Слід зазначити, що на сьогоднішній день реалізація міжпредметних зв'язків шкільних предметів є утрудненою через кілька факторів: неузгодженість певних тем шкільних програм окремих предметів, зокрема хімії та фізики, хімії та біології; складність об'єднання зусиль учителів-предметників для організації проєктної роботи учнів; недостатність методико-дидактичного матеріалу міжпредметних зв'язків у навчанні учнів природничих дисциплін, зокрема конкретних міжпредметних завдань, вузька спрямованість завдань міжпредметного змісту.

**Висновок.** Аналіз застосування міжпредметних зв'язків у навчанні природничих предметів має велике значення для формування в учнів цілісної картини світу. Міжпредметні зв'язки реалізуються у своїй більшості через використання проблемних ситуацій, які є важливими методами навчання, проте вони не завжди вирішуються учнями в повному обсязі. З огляду на це вважаємо важливим формування інтересу до навчання через застосування електронних завдань міжпредметного змісту засобами мобільних технологій.

Застосування міжпредметних зв'язків дає змогу урізноманітнити освітній процес конкретного предмета та підвищити інтерес учнів до навчання, сформувавши пізнавальну самостійність до вивчення природничих наук завдяки засобам мобільних технологій. Під час виконання завдань з допомогою мобільних пристроїв учні навчаються критично мислити, узагальнювати матеріал, робити висновки та здобувати нові знання з предметів. Крім того, виникає потреба розробки завдань міжпредметного змісту, які доцільно буде застосовувати в навчанні конкретного предмета з допомогою мобільних технологій.

### **Література**

1. Flashcards Maker. [Електронний ресурс] / Google Play. – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ubacoda.flashcards>
2. Testity – створи свій власний тест. [Електронний ресурс] / Google Play. – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sergeyaniuk.testity&hl=uk>
3. TestMarket. [Електронний ресурс] / Google Play. – Режим доступу: [https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.gr.java\\_conf.fooobar.testmaker.service&hl=uk](https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.gr.java_conf.fooobar.testmaker.service&hl=uk)
4. Активні форми та методи навчання біології : [навч. посіб. / уклад. К.М. Задорожний]. – Х. : Основа, 2008. – 123 с.
5. Гончаренко С. Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.

6. Закон України Про освіту: за станом на 09.08.2019, підстава – 2745-VIII / (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 38-39, ст.380. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>

7. Капарнік Б. Реалізація міжпредметних зв'язків. Проблемний підхід. / Б. Капарнік // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи. – 2011. – № 39. – С. 117 – 122.

8. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2019/2020 навчальному році. [Електронний ресурс] / Лист ІМЗО № 22.1/10-2876 від 22.08.19р. – Режим доступу: [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/65463/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/65463/)

9. Мілевська С.Я. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках хімії / С.Я. Мілевська // Основа. – 2014. № 5-6 (305-306), березень. – С. 2 – 8.

10. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи [Електронний ресурс] / Гриневич Л., Елькін О., Калашнікова С. та ін.; під ред. Грищенко М. Міністерство освіти і науки України, 2016. – 34 с. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>

11. Сільвейстр А.М. Реалізація міжпредметних зв'язків під час навчання фізики, хімії і біології у школі / А.М. Сільвейстр // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2013. – Вип. 109. – С. 110–113.

12. Тернова А.С. Застосування закону збереження імпульсу в ракетобудуванні. [Електронний ресурс] / – А.С. Тернова. – Режим доступу: [https://naurok.com.ua/urok\\_kvest-zastosuvannya-zakonu-zberezhennya-impulsu-v-raketobuduvanni-10-klas-90967.html](https://naurok.com.ua/urok_kvest-zastosuvannya-zakonu-zberezhennya-impulsu-v-raketobuduvanni-10-klas-90967.html)

#### References

1. Flashcards Maker. [Електронний ресурс] / Google Play. – Rezhym`m dostupu: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ubacoda.flashcards>

2. Testity – stvory` svij vlasny`j test. [Електронний ресурс] / Google Play. – Rezhym`m dostupu: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sergevyaniuk.testity&hl=uk>

3. TestMarket. [Електронний ресурс] / Google Play. – Rezhym`m dostupu: [https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.gr.java\\_conf.fooobar.testmaker.service&hl=uk](https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.gr.java_conf.fooobar.testmaker.service&hl=uk)

4. Akty`vni formy` ta metody` navchannya biologiyi : [navch. posib. / ukлад. K.M. Zadorozhny`j]. – X. : Osнова, 2008. – 123 s.

5. Goncharenko S. Ukrayins`ky`j pedagogichny`j slovny`k. – K.: Ly`bid`, 1997. – 376 s.

6. Zakon Ukrayiny` Pro osvitu: za stanom na 09.08.2019, pidstava – 2745-VIII / (Vidomosti Verxovnoyi Rady` (VVR), 2017, # 38-39, st.380. Rezhym`m dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>

7. Kaparnik B. Realizaciya mizhpredmetny`x zv'yazkiv. Problemny`j pidxid. / B. Kaparnik // Psy`xologo-pedagogichni problemy` sil`s`koyi shkoly`. – 2011. – # 39. – С. 117 – 122.

8. Metody`chni rekomendaciyi shhodo rozvy`tku STEM-osvity` u zakladax zagal`noyi seredn`oyi ta pozashkil`noyi osvity` u 2019/2020 navchal`nomu roci. [Електронний ресурс] / Ly`st ІМЗО # 22.1/10-2876 vid 22.08.19р. – Rezhym`m dostupu: [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/65463/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/65463/)

9. Milevs`ka S.Ya. Akty`vizaciya piznaval`noyi diyal`nosti uchniv na urokax ximiyi / S.Ya. Milevs`ka // Osнова. – 2014. # 5-6 (305-306), berezen`. – С. 2 – 8.

10. Nova ukrayins`ka shkola. Konceptual`ni zasady` reformuvannya seredn`oyi shkoly` [Електронний ресурс] / Gry`nevych L., El`kin O., Kalashnikova S. ta in.; pid red. Gry`shhenko M. Ministerstvo osvity` i nauky` Ukrayiny`, 2016. – 34 s. – Rezhym`m

dostupu: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>

11. Sil'vejstr A.M. Realizaciya mizhpredmetny`x zv'yazkiv pid chas navchannya fizy`ky`, ximiyi i biologiyi u shkoli / A.M. Sil'vejstr // Visny`k Chernigivs`kogo nacional`nogo pedagogichnogo universy`tetu. Pedagogichni nauky`. – 2013. – Ву`р. 109. – С. 110–113.

12. Ternova A.S. Zastosuvannya zakonu zberezheniya impulsu v raketobuduvanni. [Elektronny`j resurs] / – A.S. Ternova. – Rezhy`m dostupu: [https://naurok.com.ua/urok\\_kvest-zastosuvannya-zakonu-zberezheniya-impulsu-v-raketobuduvanni-10-klas-90967.html](https://naurok.com.ua/urok_kvest-zastosuvannya-zakonu-zberezheniya-impulsu-v-raketobuduvanni-10-klas-90967.html)

### **АНОТАЦІЯ**

У статті проаналізовано напрями застосування міжпредметних зв'язків у сучасних умовах основної школи. Охарактеризовано досвід інтеграції міжпредметних зв'язків у навчанні природничих предметів. Зазначено важливість застосування комп'ютерних технологій при викладанні природничих дисциплін з огляду на їхню специфіку. Запропоновано як альтернативні інформаційно-комунікаційні технології використовувати засоби мобільних пристроїв під час освітнього процесу для реалізації міжпредметних зв'язків, що сприятиме формуванню пізнавальної самостійності учнів.

У роботі проаналізовано напрями реалізації міжпредметних зв'язків для викладання природничих наук. Автором запропоновано завдання, які доцільно застосовувати для встановлення міжпредметних зв'язків на уроках дисциплін природничого циклу, запропоновано сервіси електронних ресурсів, які можна використовувати для створення міжпредметних завдань, а також вказані шляхи виконання їх з допомогою мобільних технологій.

Обґрунтовано труднощі, з якими стикаються вчителі під час впровадження міжпредметних зв'язків при навчанні природничих предметів, зокрема через неузгодженість деяких тем шкільних програм, недостатність бази теоретично-методичних матеріалів для створення міжпредметних завдань з природничих предметів тощо.

Доведено позитивний вплив міжпредметної інтеграції на уроках природничих предметів для підвищення пізнавального інтересу та формування пізнавальної самостійності учнів. Зазначено, що актуальним завданням залишається розробка завдань міжпредметного змісту, які доцільно застосовувати у освітньому процесі природничих наук. Перспективним напрямом дослідження залишається інтеграція міжпредметних зв'язків у ході виконання проєктних завдань та участі в такій діяльності, яка позитивно впливає на пізнавальні можливості учнів.

Подальших розвідок набуде реалізація міжпредметних зв'язків у дослідницькій діяльності з урахуванням можливостей засобів мобільних пристроїв, як вбудованих (камера, цифрові датчики), так і зовнішніх (мобільні додатки) для формування пізнавальної самостійності учнів.

**Ключові слова:** пізнавальна самостійність; міжпредметні зв'язки; завдання міжпредметного змісту; предмети природничого циклу; мобільні технології.



УДК 373.3/.5.016:159.922.72]:811.161.2  
DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-105-112

## THE DEVELOPMENT OF EMOTIONAL INTELLIGENCE AS AN IMPORTANT COMPONENT OF LANGUAGE TEACHING IN GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS

### РОЗВИТОК ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЯК ВАЖЛИВИЙ КОМПОНЕНТ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МОВИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

**Natalia DYKA,**

PhD (Pedagogy), Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0003-1385-5027>

[n.dyka@kubg.edu.ua](mailto:n.dyka@kubg.edu.ua)

**Наталія ДИКА,**

кандидат педагогічних наук, доцент

**Oleksandra GLAZOVA,**

PhD (Pedagogy), Associate Professor,

<https://orcid.org/0000-0002-0554-9858>

[o.glazova@kubg.edu.ua](mailto:o.glazova@kubg.edu.ua)

**Олександра ГЛАЗОВА,**

кандидат педагогічних наук, доцент

*Institute of In-Service Training  
Borys Grinchenko Kyiv University*

*Інститут післядипломної педагогічної освіти  
Київський університет  
імені Бориса Грінченка*

✉ 22 а Р. Tychny Ave,  
02152 Kyiv, Ukraine

✉ пр. П. Тичини, 22 а, 02152 Київ,  
Україна

*Original manuscript received: October 10, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 17, 2019*

#### **ABSTRACT**

*The article highlights the peculiarities of the development of emotional intelligence of secondary education students. The relevance of the chosen topic is substantiated and the scientific pedagogical, psychological, linguistic-educational sources are analyzed. Theoretical approaches to understanding the structure of emotional intelligence are generalized, the most common views on emotional intelligence are identified. It presents its structure, which distinguishes five components with short characteristics (self-awareness, self-regulation, motivation, empathy, communication skills). It is noted that, within the Ukrainian language school curricula, teachers traditionally use exercises aimed at developing the emotional sphere of students, but in the light of current scientific research, this part of the educational process requires systematization and ordering. The structure of emotional intelligence is correlated with its functions. The stages of the development of emotional intelligence of secondary education students are given. Samples of multilevel exercises for the effective formation of emotional intelligence of students at the Ukrainian lessons are offered. Emphasis is made on the necessity of constant replenishing of the vocabulary of students with words- names of emotions and feelings in order to interpret their essence. It is emphasized that the enrichment of the active vocabulary by the names of feelings and emotionally colored words will contribute to the improvement of emotional competence. Performing the suggested exercises and tasks during which the students will analyze and*

*express their own feelings will ensure the development of empathy. Therefore, success in communication and ultimately the formation of emotional intelligence affect the development of the linguistic personality of the student. The development of emotional competence will help to balance the mind and feelings of the individual, will deter from performing actions under the influence of emotions, will prevent manipulation from the side of other persons.*

**Keywords:** *emotional intelligence, emotional competence, emotional literacy, general secondary education, linguistics, the methodology of teaching Ukrainian.*

**Вступ.** Численні дослідження вчених доводять, що високі показники емоційного інтелекту позитивно позначаються на процесі міжособистісної взаємодії та соціалізації особистості, її фізичному та психічному благополуччі, є передумовою розвитку моральності, детермінантою емоційного самоконтролю, значною мірою, забезпечуючи успішність життєдіяльності людини загалом. Терміни *емоційна компетентність* та *емоційна грамотність* набувають все ширшої актуалізації.

Безумовно, проблеми розвитку емоційного інтелекту дітей та шкільної молоді в освітньому процесі залишаються відкритими. На нашу думку, актуальним видається дослідження розвитку емоційного інтелекту в дитячому та юнацькому віці в процесі вивчення мови.

Мета статті – розкрити зміст поняття *емоційний інтелект*, ознайомити вчителів зі складниками емоційного інтелекту, методикою його розвитку на уроках української мови.

**Методи та методики дослідження.** Для розв'язання поставлених завдань використано комплекс методів дослідження:

**теоретичні:** вивчення та аналіз лінгвістичної, психолого-педагогічної і навчально-методичної літератури з проблеми дослідження, методичний аналіз поданого матеріалу, теоретичне осмислення передового педагогічного досвіду вчителів-словесників;

**емпіричні:** спостереження, бесіда з учителями й учнями, анкетування з метою вивчення стану роботи з розвитку емоційного інтелекту, аналіз уроків, письмових робіт та усних відповідей учнів.

Проблема розвитку емоційного інтелекту (EQ) перебуває в центрі уваги передусім психологів і педагогів. Серед зарубіжних дослідників слід назвати Г. Гарднера, Д. Гоулмана, Д. Карузо, Дж. Майєра, П. Саловея та ін. Питання емоційного інтелекту досліджували українські науковці Т. Березовська, С. Дерев'яно, О. Милославська, А. Костюк, Е. Носенко, А. Подорожня, О. Савченко, Г. Свідерська, О. Філатова та ін. У межах шкільних програм з української мови словесники традиційно реалізують вправи, спрямовані на розвиток емоційної сфери учнів, проте з урахуванням актуальних наукових досліджень цей аспект освітнього процесу потребує систематизації та упорядкування.

Теоретичні підходи до розуміння структури емоційного інтелекту різняться, проте аналіз концепцій EQ свідчить про те, що більшість дослідників співвідносять його структурні компоненти з певною групою здібностей – *когнітивних, емоційних, особистісних, соціальних*.

**Результати та дискусії.** Термін *емоційний інтелект* запроваджений у 1995 році американцем Деніелем Гоулманом, його

концепція “виросла” з поняття *соціального інтелекту* (дослідження психологів Е. Торндайка, Д. Гілфорда, Г. Айзенка), який визначають як спроможність адаптуватися до життєвих реалій на основі мислительної діяльності. Дехто з науковців стверджує, що емоційний інтелект є підструктурою соціального інтелекту.

Д. Гоулман (2018, с. 97-114) виділяє чотири головні складники EQ: самосвідомість (self-awareness), самоконтроль (self-management), емпатія (empathy) і навички взаємин, тобто комунікабельність (relationship skills). Визначення та ознаки кожного зі складників подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Складники емоційного інтелекту		
	Визначення	Ознаки
1. Самосвідомість	Обробка інформації про себе. Спроможність розпізнавати й регулювати власні емоції, розуміти, чому так відбуваються, а також приймати заходи, щоб уникнути небажаних й досягти бажаних.	Упевненість у собі. Реалізація амбіцій. Сприйняття своєї ролі в групі чи класі.
2. Саморегуляція	Здатність контролювати власні негативні емоції та поведінку. Дієвочність і стриманість у реакції. Обережність у висловленні та оцінках.	Послабкість у поведінці. Готовність до поразки. Спокійні реакції в ситуації невпевненості. Уміння отримувати стресу.
3. Мотивація	Мотивація до виконання праці з радістю, що впадає в очі; амбіційність, енергійність або дисциплінованість; Стійкість.	Експансія реалізувати свій потенціал. Видатність у праці.
4. Емпатія	Спроможність розуміти емоційний стан інших людей. Уміння виконувати свої обов'язки та керувати емоційними реакціями людей у будь-якій ситуації.	Уміння підтримувати й розвивати слабкі зв'язки. Сприйнятливість. Сприйняття власної відповідальності в ситуації (умови, ситуаційність, тощо...).
5. Комунікабельність (соціальні навички)	Компетентність у сфері спілкування з іншими людьми. Здатність знаходити спільні інтереси з людьми й організувати співпрацю.	Уміння переключатися в ролях. Уміння співпрацювати й підтримувати інших. Уміння успішно організувати команду.

Для словесників важливо, що кінцевим результатом вимірів емоційного інтелекту вважають саме комунікабельність, тобто *комунікативну компетентність*, яку визначають як сукупність знань і вмінь учасників інтеракції спілкування в різноманітних умовах (ситуаціях), набір комунікативних стратегій разом із оволодінням комунікативними правилами (Бацевич, 2004). Словесник працює й над формуванням в учнів *комунікативної грамотності*, тобто сукупності комунікативних знань, умінь і навичок, які забезпечують можливість ефективного спілкування в усній і писемній формах (Бацевич, 2004, с. 328).

Згідно з концепцією Г. Гарднера (1994), у структурі емоційного інтелекту необхідно розглядати внутрішньоособистісний (спрямований на власні емоції) та міжособистісний (спрямований на емоції інших людей) компоненти. Перший характеризується такими складниками, як самосвідомість, рефлексія, самооцінка, самоконтроль, мотивація досягнень.

Другий компонент включає емпатію, толерантність, комунікабельність, когруентність, діалогічність.

Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури (ЮНЕСКО) спільно з Дитячим фондом Організації Об'єднаних Націй (ЮНІСЕФ) та у співпраці з іншими міжнародними і національними організаціями запропонували концептуальну модель для розроблення освітніх програм. Модель має чотири виміри навчання: *когнітивний*: учитися знати (пізнавати, вчитися); *інструментальний*: учитися застосовувати знання (діяти); *особистий*: учитися бути (жити в злагоді з собою); *соціальний* – для активного громадянства (жити в мирі та злагоді з іншими).

Відповідно до кожного з вимірів визначено домінантні життєві навички, які ЮНІСЕФ визначає як психосоціальні такі компетентності: *когнітивні, особистісні, емоційні та соціальні*. Такі навички є універсальними здатностями, необхідними кожній людині для застосування в усіх сферах її життя, незалежно від професійної спеціалізації.

А. Костюк (2014) виділяє в структурі емоційного інтелекту *когнітивні, емоційні, адаптивні та соціальні* здібності. Взаємозв'язок здібностей із функціями EQ відображено в таблиці 2.

Таблиця 2

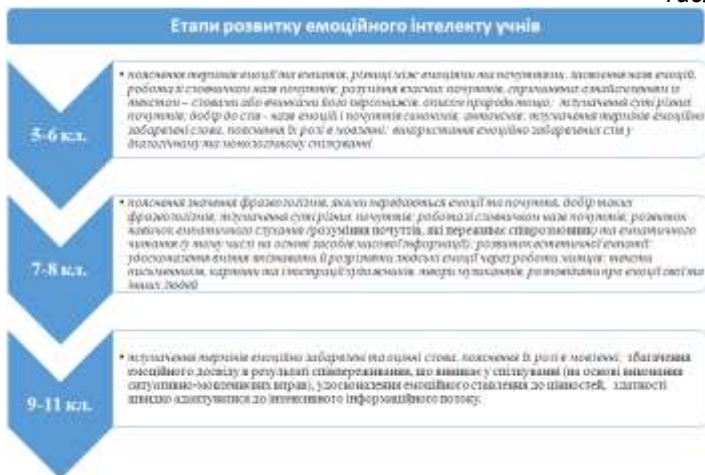
Співвідношення структури емоційного інтелекту з його функціями		
Група здібностей	Структурні компоненти емоційного інтелекту	Функції емоційного інтелекту
<b>Когнітивні здібності</b>	Стратегія саморегуляції емоцій; Розуміння емоцій як інструменту, який не залежить від нас (наш).	Інформативна функція – забезпечує людині структурне здійснення розумових операцій над емоційними процесами, які мають місце в структурі психосоціальної функціонування людини.
<b>Емоційні здібності</b>	Управління емоційною гідністю підтримуючи позитивний стан душі.	Регулятивна функція – спрямована на забезпечення відповідності між емоційними виразами і собою самою.
<b>Адаптаційні здібності</b>	Управління емоціями в стресових ситуаціях (самоконтроль, вибір адекватних стратегій поведінки); Самонавідація (здійснення впливів на структуру емоцій, які сприяють до здібності).	Адаптивна та строгуюча функції – повільність в інтер'єрі та структурна адаптивна робота людини в розв'язанні життєвих ситуацій.
<b>Соціальні здібності</b>	Соціально емоційна здібність до розуміння складності стану іншої людини (емпатія, співпереживання); Управління емоційною гідністю (суцільно пов'язано до розв'язку емоційних ситуацій).	Лідерська функція – забезпечує стійку спроможність до інструментальності з іншими людьми.

Термін **емпатія** сучасний тлумачний психологічний словник пояснює як **“розуміння емоційного стану, проникнення в переживання іншої людини”** (Шапар, 2007, с. 129). Як **особливі форми емпатії виділяють: співпереживання (переживання тих же емоційних станів, що й інша людина) та співчуття (переживання**

власних емоційних станів у зв'язку з почуттями іншої особи).

**Розвиток емоційного інтелекту на уроках мови доцільно здійснювати за такими віковими етапами:**

Таблиця 3



**Пропонуємо зразки різнорівневих вправ, які сприяють розвитку емоційного інтелекту.**

7-8 класи

- Після перегляду вистави в Театрі юного глядача двоє восьмикласників обмінюються враженнями. Одному з них сподобалася п'єса, але він не зовсім задоволений грою виконавців головних ролей. Другому сподобалося все, крім музичного супроводу, який видається йому несучасним. Складіть і розіграйте діалог між учнями. Для вираження почуттів використовуйте деякі з поданих фразеологізмів (на вибір).

**Хвилювання:** *серце замерло; узяло за душу; кидало то в жар, то в холод; клубок став у горлі.*

**Захоплення:** *тішить душу(око); бути без пам'яті від когось (чогось); поринути з головою (у щось).*

**Байдужість:** *ні холодно ні жарко; і вухом не вести; як з гуски вода; як горохом об стіну.*

- Прочитайте. Визначте слова іншомовного походження, лексичне значення кожного з'ясуйте за тлумачним словничком.

Урбанізація – бурхливий розвиток міст і міського способу життя – змінює взаємостосунки між людьми. У великому місті людина упродовж одного дня вступає в швидкоплинне й часто мимовільне спілкування з кількома сотнями людей.

Такі контакти викликають утому від калейдоскопа облич. Зростає потреба у співчутті, співпереживанні (За Є. Головахою, Н. Паніною).

\* Великі міста часто називають *кам'яними джунглями*. Як ви розумієте таку назву? Які почуття вона у вас викликає?

\* Витлумачте суть названих у тексті почуттів. Скористайтеся словничком назв почуттів.

\* Назвіть почуття, які може відчувати людина, опинившись у чужому їй великому місті. Живучи у великому місті постійно? Чи прагне вона спілкування з природою? З якої причини?

### **10-11 класи**

• **Прочитайте. Визначте в тексті неологізми, витлумачте лексичне значення кожного. Звертєся з тлумачним словничком.**

Софія – розроблений компанією Hanson Robotics людиноподібний робот, гіноїд, популярний через свою подібність до людини, спроможність виражати мімікою понад 60 емоцій і давати влучні відповіді на запитання.

Західні експерти не погоджуються з тим, що робота можна назвати штучним інтелектом. Робот Софія – лише чат-бот, який розпізнає запитання за ключовими словами і добирає відповідь із визначеної бази.

Визнання можливості докорінних змін у житті людини (особливо осіб з інвалідністю) за допомогою передових технологій називають трансгуманізмом (від лат. trans – кризь, через, за; humanitas – людяність; humanus – людяний; homo – людина).

\* З якою метою науковці намагаються наділити людиноподібних роботів хоча б видимістю емоційності? У відповіді вживайте вжиті в тексті неологізми.

\* Чи вдасться, на вашу думку, створити “емоційного” робота? Чому?

\* Як ви ставитесь до ідеї створення штучного інтелекту? У чому він зможе і в чому не зможе зрівнятися з людиною? Відповідь обґрунтуйте.

**Висновки.** Зміст, форми і методи навчання мови можуть і мають підпорядковуватися традиційній формулі “Пізнай себе”, проте в дещо осучасненій інтерпретації – “Пізнай себе, свої емоції та почуття й навчися керувати собою”. Необхідно безперервно поповнювати словниковий запас учнів словами-назвами емоцій і почуттів, витлумачувати їх суть. Збагачення активного словника назвами почуттів, емоційно забарвлених слів, виконання вправ і завдань, виконуючи які, учні аналізуватимуть і висловлюватимуть власні почуття, що сприятиме удосконаленню емоційної компетентності, розвитку емпатії, а відтак успішності у спілкуванні, і врешті-решт формуванню емоційного інтелекту, розвиток якого допомагатиме встановленню рівноваги між розумом і почуттями особистості, утримуватиме від виконання дій під впливом емоцій, запобігатиме маніпулюванню з боку інших осіб.

### **Література**

1. Бацевич Ф.С. Основи комунікативної лінгвістики: підручник. К.: Видавничий центр «Академія», 2004. 342 с.
2. Березюк Г. Емоційний інтелект як детермінанта внутрішньої свободи особистості. *Психологічні студії Львівського університету*, 2002. С. 20-23.
3. Гоулман Деніел. Емоційний інтелект. К: Видавництво "Віват", 2018. 512 с.

4. Дика Н.М. і Глазова О.П. Нова парадигма післядипломної педагогічної освіти: реалізація компетентнісного підходу. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика (Серія: Педагогічні науки)*. Випуск № 3-4 (56-57), 2018. С. 14-20. DOI: 10.28925/1609-8595.2018(3-4)1420

5. Костюк А.В. Емоційний інтелект та шляхи його розвитку. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Психологічні науки*, 2014. Вип. 2(1). С. 85-89.

6. Українська мова Програма для загальноосвітніх навчальних закладів: 5–9 класи. Дивослово, 2017. № 7-8. URL:<http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalniprogrami-5-9-klas-2017.html> (дата звернення: 06.10.2019).

7. Українська мова Програма для загальноосвітніх навчальних закладів: 10, 11 класи. Дивослово, 2018. № 7-8. URL:<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 05.10.2019).

8. Шапар В.Б. Сучасний тлумачний психологічний словник. Х.: Прапор, 2007. 640 с.

9. Bates E., Devescovi A., D'Amico S. Processing complex sentences: A cross-linguistic study. *Language and Cognitive Processes*. 1999. № 14 (1). P. 69–123. DOI: 10.1080/016909699386383.

10. Gardner H. *Frames of Mind*. London: Fontana Press, 1994. 466 p.

#### References

1. Vacevych F.S. (2004). *Osnovy komunikativnoji linghivistyky: pidruchnyk [Fundamentals of Communicative Linguistics: A Textbook.]*. K.: Vydavnychij centr «Akademija», 342 (ukr).

2. Berezjuk Gh. (2002). Emocijnij intelekt jak determinanta vnutrishnjoji svobody osobystosti [Emotional intelligence as a determinant of inner personality freedom]. *Psychologhichni studiji Ljvivskogho universytetu*, 20-23. (ukr).

3. Goulman Deniel. (2018). Emocijnij intelekt [Emotional intelligence]. K: Vydavnytvo "Vivat", 512 (ukr).

4. Dyka N.M. і Ghlazova O.P. (2018). Nova paradyghma pisljadyplomnoji pedaghoghichnoji osvity: realizacija kompetentnisonogho pidkhodu [A new paradigm of postgraduate pedagogical education: realization of the competent approach]. *Neperervna profesijna osvita: teorija i praktyka (Serija: Pedaghoghichni nauky)*. Vypusk 3-4 (56-57), 14-20. DOI: 10.28925/1609-8595.2018(3-4)1420 (ukr).

5. Kostjuk A.V. (2014). Emocijnij intelekt ta shljakhy jogho rozvytku [Emotional intelligence and ways of its development]. *Naukovyj visnyk Khersonskogho derzhavnogho universytetu. Serija: Psychologhichni nauky*, Vyp. 2 (1), 85-89 (ukr).

6. Ukrajsjnsjka mova. Proghrama dlja zaghaljnoosvitnikh navchalnykh zakladiv: 5–9 klasy [Ukrainian language. Program for general educational institutions 5–9 classes]. (2017). *Dyvoslovo*, 7-8. Retrieved from <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalniprogrami-5-9-klas-2017.html> (ukr).

7. Ukrajsjnsjka mova. Proghrama dlja zaghaljnoosvitnikh navchalnykh zakladiv: 10, 11 klasy [Ukrainian language. Program for general educational institutions 10, 11 classes]. (2018). *Dyvoslovo*, 7-8. Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.

8. Shapar V.B. (2007). *Suchasnyj tлумачnyj psychologhichnyj slovnyk [Modern interpretive psychological dictionary]*. Kh.: Прапор, 640 (ukr).

9. Bates E., Devescovi A., D'Amico S. (1999). Processing complex sentences: A cross-linguistic study. *Language and Cognitive Processes*, 14 (1), 69–123. DOI: 10.1080/016909699386383 (eng).

10. Gardner H. (1994). *Frames of Mind*. London: Fontana Press, 466 (eng).

**АНОТАЦІЯ**

*У статті висвітлено особливості розвитку емоційного інтелекту в учнів закладів загальної середньої освіти. Обґрунтовано актуальність обраної теми та проаналізовано наукові педагогічні, психологічні, лінгводидактичні джерела. Узагальнено теоретичні підходи до розуміння структури емоційного інтелекту, визначено найбільш поширені погляди на емоційний інтелект, подано його структуру. Співвіднесено структуру емоційного інтелекту з його функціями. Наведено етапи розвитку емоційного інтелекту в учнів закладів загальної середньої освіти. Запропоновано зразки різнорівневих вправ.*

**Ключові слова:** емоційний інтелект, емоційна компетентність, емоційна грамотність, загальна середня освіта, лінгводидактика, методика навчання української мови.



УДК 373.5.014.6.016:53-047.58  
DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-113-119

## PEDAGOGICAL EFFICIENCY OF USING THE METHOD OF PHYSICAL MODELING

### ПЕДАГОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ ФІЗИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Klavdiia ZYKOVA,  
postgraduate

Клавдія ЗИКОВА,  
аспірантка

<https://orcid.org/0000-0001-7289-7513>  
[klava.zykova@rambler.ru](mailto:klava.zykova@rambler.ru)

*Berdiansk State Pedagogical  
University*  
✉ 4 Schmidta St.,  
Berdiansk, Zaporizhzhia region

*Бердянський державний  
педагогічний університет*  
✉ вул. Шмідта, 4  
м. Бердянськ, Запорізька обл.

Original manuscript received: October 01, 2019  
Revised manuscript accepted: December 11, 2019

#### ABSTRACT

*The physical models of the processes which are studied, play a special role in forming at students the fundamental basis knowledge. Simulation of physical phenomena and processes greatly facilitates mastering of educational material, conducting of experimental researches. However, the analysis of the educational process gives grounds to assert that the level of formation of basic knowledge and their strength in the high school do not meet the declared. Our studies have shown that in recent years there has been a significant decrease in the quality of teaching physics in institutions of general secondary education. Strength and quality of knowledge essentially depends on the level of formation of the physical model of the studied phenomenon. In connection with this, there is a need to develop a methodology for the formation of a qualitative model of the basic physical theories that are studied in the course of physics. In our study, conducted during the 2017-2019 academic years, we tested the pedagogical effectiveness of the proposed method for building strong basic knowledge based on the construction of imaginary physical models of processes and phenomena in high school students. Experimental training was conducted in general education institutions of the city of Berdiansk and Berdyansk region. In the experiment, at this stage, 86 students were enrolled.*

*Students of the X-XI grades took part in the testing. Experimental and control groups were identified. By random sampling, a sample of 44 experimental students and 42 pupils of the control group was compiled from the students who participated in the experimental training. On the basis of the pedagogical experiment conducted by us, testing of the effectiveness of the proposed method for the formation of solid basic knowledge based on the construction of physical models of processes and phenomena in high school students leads to the conclusion that it is expedient. After all, there is a decrease of primary and secondary educational achievements of pupils by 39.5% and an increase of sufficient and high levels by 38.4%.*

**Key words:** *theory and methods of teaching physics, pedagogical experiment, senior school, physical models, basic knowledge.*

**Вступ.** Сучасне суспільство вимагає орієнтацію освіти на знайомство учнів з перспективними напрямками розвитку науки, техніки,

виробництва, сфери послуг, формування у випусників шкіл життєствердного образу світу. Уміння застосовувати наукові методи пізнання, спостерігати, аналізувати процеси та явища навколишнього світу стає важливою складовою підготовки випусників шкіл. Особливу роль у процесі формування в учнів міцних базових знань відіграють фізичні моделі процесів, що вивчаються. Проведене нами дослідження показало, що вивчення фізики на основі моделювання фізичних явищ та процесів значно підвищує міцність, довготривалість та якість засвоєння нового матеріалу. Проте аналіз освітнього процесу з фізики дає підстави стверджувати, що рівень сформованості базових знань та їх міцність у старшій школі не відповідають сучасним вимогам суспільства.

Наші дослідження показали, що в останні роки спостерігається значне зниження якості навчання фізики в закладах загальної середньої освіти (Зикова, 2017). Міцність та якість знань суттєво залежить від рівня сформованості фізичних моделей явища, що вивчається. У зв'язку з цим виникає потреба в розробці методики формування якісних моделей основних теорій, що вивчаються в курсі фізики.

Змісту навчального матеріалу, орієнтованому на розвиток світогляду учнів, формуванню фізичних понять та моделей приділяли увагу Б. Будний, О. Бугайов, Л. Благодаренко, І. Бургун, С. Гончаренко, О. Ляшенко, М. Садовий, В. Фоменко, Г. Шишкін та інші. Аналіз проведених нами досліджень проблеми активізації пізнавальної діяльності учнів старших класів закладів загальної середньої освіти і студентів I-II курсів професійних коледжів при вивченні фізики дозволив виявити ступінь зацікавленості фізикою і самооцінку рівня сформованості їх власних практичних умінь і навичок. Зроблено висновки про взаємозв'язок між інтересом учнів до вивчення фізики та їх прагненням пояснити природні явища з позицій фізичних теорій, уміннями застосовувати набуті знання в побуті (Зикова, 2017).

Мета статті полягає у представленні результатів експериментальної перевірки запропонованої методики формування міцних базових знань на основі побудови уявних фізичних моделей в учнів старшої школи.

**Методи та методики дослідження:** теоретичний аналіз науково-педагогічної літератури, педагогічний експеримент.

**Результати та дискусії.** У нашому дослідженні, яке проводилось протягом 2017-2019 навчальних років, ми перевіряли педагогічну ефективність запропонованої методики формування міцних базових знань на основі побудови уявних фізичних моделей процесів та явищ в учнів старшої школи. Експериментальне навчання проводилося в загальноосвітніх навчальних закладах м. Бердянська та Бердянського району. В експерименті на цьому етапі брали участь 86 учнів.

Ефективність запропонованої методики ми перевіряли на експериментальній і контрольній групах. При виборі контрольних і експериментальних груп для забезпечення достовірності результатів ми використовували метод вирівнювання умов, який передбачає

нівелювання різниці між основними суб'єктами освітнього процесу. Підбір учнів експериментальної та контрольної груп був таким, щоб забезпечити приблизно однаковий їх склад.

У дослідженні брали участь учні X-XI класів. Методом випадкового відбору з учнів, що брали участь в експериментальному навчанні, була складена вибірка з 44 учні експериментальної і 42 учні контрольної груп. Оцінювалися результати виконання контрольних (тестових) завдань за 60-бальною оціночною шкалою. Для порівняння результатів експериментального навчання використовувалося середнє арифметичне значення балів, отриманих учнями при виконанні контрольних завдань. Кожен відповідно до розроблених критеріїв та за кількістю набраних балів тестування міг потрапити в одну з чотирьох категорій. Результати тестування за двома вибірками учнів використовувалися для перевірки гіпотези про те, що експериментальне навчання ефективніше, ніж традиційне.

У нашому експерименті були виконані всі допущення критерію Вілкоксона-Манна-Уїтні (Грабарь, 1997: 105). Ми скористалися двостороннім критерієм  $\chi^2$  (хі-квадрат) у зв'язку з невеликою кількістю категорій вимірювань (чотири категорії). Експериментальні дані було записано у формі таблиці 2, де  $2 \times C$  (у нашому випадку  $2 \times 4$ , так як  $C = 4$ ).

Результати тестування представлено у вигляді двох вибірок, які записані в порядку зростання кількості набраних учнями балів окремо для кожної вибірки.

**Вибірка 1.** 20, 21, 21, 22, 23, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 35, 38, 38, 39,  $n_1 = 44$  40, 41, 41, 41, 42, 43, 43, 43, 44, 44, 44, 45, 46, 46, 47, 47, 47, 48, 48, 48, 49, 49, 49, 49, 50, 53, 55.

**Вибірка 2.** 15, 16, 17, 19, 19, 21, 21, 22, 22, 23, 24, 25, 25, 26, 26, 27, 27,  $n_2 = 42$  29, 30, 30, 32, 32, 32, 33, 33, 35, 35, 35, 36, 36, 39, 39, 41, 41, 44, 45, 47, 47, 48, 48, 49, 52.

Число балів, присвоєних учням першої вибірки, позначили як  $X$ , а в другій вибірці –  $Y$ . Обсяг першої вибірки дорівнював 44; отже, ми мали 44 значення  $x_i$  ( $i = 1, 2, \dots, 44$ ); обсяг другої вибірки – 42; відповідно ми мали 42 значення  $y_i$  ( $i = 1, 2, \dots, 42$ ).

Всі значення  $x_i$  у ми об'єднали в одну групу обсягом  $N = 86$  ( $44 + 42 = 86$ ) і записали в порядку зростання значень. Визначили для кожного значення  $x_i$  у ранг  $R$ , чисельно рівний місця, яке він займає в цьому ряду. Тобто, однаковим значенням  $X$  і  $Y$  присвоюємо однакові ранги  $R$ .

Маючи достатні підстави для припущення про те, що значення змінної  $X$  першої вибірки має тенденцію перевищувати значення змінної  $Y$  другої вибірки, для перевірки гіпотези застосували двосторонній критерій Вілкоксона-Манна-Уїтні. Ми провели перевірку гіпотези  $H_0 : p(x < y) = 1/2$  при альтернативній гіпотезі  $H_1 : p(x < y) \neq 1/2$ . Вона  $H_0$  передбачає, що результати тестування учнів першої вибірки (змінна  $X$ ) різновірогідні з результатами другої вибірки (змінна  $Y$ ). Використовуючи дані проведеного дослідження, розрахували статистики критерію  $T$  за формулою (Грабарь, 1997: 86).

$$T = S - \frac{n(n+1)}{2} \quad (1)$$

Для цього ми знайшли суму рангів вибірки меншого обсягу (змінна Y другої вибірки).

$$S = \sum_{i=1}^n R(y_i) \quad (2)$$

$$S = 1447,5, \quad T = 1447,5 - \frac{42(42+1)}{2} = 544,5$$

Оскільки обсяг вибірок  $n_1$  і  $n_2$  більше 20, то критичне значення статистики T знаходили за формулою (Грабарь, 1997: 89).

$$W_{\frac{\alpha}{2}} = \frac{n_1 \cdot n_2}{2} + x_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12} - \sum K} \quad (3)$$

$$K = \frac{k^3 - k}{12} \quad (4)$$

$k$  – число членів ряду, що мають одне і те ж значення;

$\sum K$  – сума значень для всіх ланцюжків з однаковими значеннями, що належать обом вибіркам;  $x_{\alpha/2}$  – квантиль нормального розподілу.

На підставі отриманих даних мали 36 груп однакових значень змінних, що належать обом вибіркам. Далі ми знайшли значення  $k_i$  ( $i = 1, 2, \dots, 36$ ):

$k_1 = 1$ (значення 15, має 1 учень);	$k_{19} = 5$ (значення 35, мають 5 учнів)
$k_2 = 1$ (значення 16, має 1 учень);	$k_{20} = 2$ (значення 36, мають 2 учня);
$k_3 = 1$ (значення 17, має 1 учень);	$k_{21} = 2$ (значення 38, мають 2 учня);
$k_4 = 2$ (значення 19, мають 2 учня);	$k_{22} = 3$ (значення 39, мають 3 учня);
$k_5 = 1$ (значення 20, має 1 учень);	$k_{23} = 1$ (значення 40, має 1 учень);
$k_6 = 4$ (значення 21 мають 4 учня);	$k_{24} = 5$ (значення 41, мають 5 учнів);
$k_7 = 3$ (значення 22, мають 3 учня);	$k_{25} = 1$ (значення 42, має 1 учень);
$k_8 = 2$ (значення 23, мають 2 учня);	$k_{26} = 3$ (значення 43, мають 3 учня);
$k_9 = 1$ (значення 24, має 1 учень);	$k_{27} = 4$ (значення 44, мають 4 учня);
$k_{10} = 2$ (значення 25, мають 2 учня);	$k_{28} = 2$ (значення 45, мають 2 учня);
$k_{11} = 3$ (значення 26, мають 3 учня);	$k_{29} = 2$ (значення 46, мають 2 учня);
$k_{12} = 3$ (значення 27, мають 3 учня);	$k_{30} = 3$ (значення 47, мають 5 учня);
$k_{13} = 2$ (значення 29, мають 2 учня);	$k_{31} = 5$ (значення 48, мають 5 учнів);
$k_{14} = 3$ (значення 30, мають 3 учня);	$k_{32} = 5$ (значення 49, мають 5 учнів);

мають 5 учнів);

$K_{15} = 1$  (значення 31, має 1 учень);

$K_{33} = 1$  (значення 50, має 1

учень);

$K_{16} = 4$  (значення 32, мають 4 учня);

$K_{34} = 1$  (значення 52,

має 1 учень);

$K_{17} = 2$  (значення 33, мають 2 учня);

$K_{35} = 1$  (значення 53,

має 1 учень);

$K_{18} = 1$  (значення 34, мають 1 учень);

$K_{36} = 1$  (значення 55, має 1

учень.

За формулою (4) знайшли 36 доданків суми  $K$ :

$$K_1 = K_2 = K_3 = K_5 = K_9 = K_{15} = K_{18} = K_{23} = K_{25} = K_{33} = K_{34} = K_{35} = K_{36} = 0;$$

$$K_4 = K_8 = K_{10} = K_{13} = K_{17} = K_{20} = K_{21} = K_{28} = K_{29} = (8 - 2)/12 = 0,5;$$

$$K_7 = K_{11} = K_{12} = K_{14} = K_{22} = K_{26} = K_{30} = (81 - 3)/12 = 6,5;$$

$$K_6 = K_{16} = K_{27} = (64 - 4)/12 = 5;$$

$$K_{19} = K_{24} = K_{31} = K_{32} = (125 - 5)/12 = 10.$$

$$\sum K = 13 \cdot 0 + 9 \cdot 0,5 + 7 \cdot 6,5 + 3 \cdot 5 + 4 \cdot 10 = 100,5$$

За формулою (3), що включає корекцію на приписування однакових рангів, збігається значенням змінних  $X$  і  $Y$  для рівня значущості  $\alpha = 0,05$  і  $1,96$  (Грабарь, 1997: 87).

$$W_{\alpha/2} = \frac{44 \cdot 42}{2} + 1,96 \sqrt{\frac{44 \cdot 42 (44 + 42 + 1)}{12}} = 100,5 + 1149,85$$

Згідно з правилом прийняття рішення нульова гіпотеза була відхилена на рівні  $\alpha = 0,05$ , оскільки  $T < W_{\alpha/2}$  ( $544,5 < 1149,85$ ) і була прийнята альтернативна гіпотеза. Прийняття цієї гіпотези означає, що існують відмінності в стані знань, умінь і навичок експериментальної і контрольної груп.

Далі нами перевірялася гіпотеза про відсутність відмінностей при використанні традиційної та експериментальної методик навчання учнів із використанням критерію  $\chi^2$  (хі-квадрат). Отже, цю методику можна застосувати, оскільки обидві вибірки випадкові і члени вибірки незалежні між собою.

Об'єкти двох вибірок учнів експериментальної та контрольної груп розподілили на 4 категорії відповідно до кількості набраних балів. На підставі цих даних було складено таблицю  $2 \times C$  ( $C = 4$ ) (таблиця 1).

Таблиця 1

#### Розподіл результатів тестування учнів двох вибірок

	Категорія 1 (12–24 бала)	Категорія 2 (25–36 балів)	Категорія 3 (37–48 балів)	Категорія 4 (49–60 балів)
<b>Вибірка 1</b> $n_1 = 44$	$O_{11} = 5$	$O_{12} = 9$	$O_{13} = 23$	$O_{14} = 7$
<b>Вибірка 2</b> $n_2 = 42$	$O_{21} = 11$	$O_{22} = 19$	$O_{23} = 10$	$O_{24} = 2$

У таблиці 1  $O_{1i}$  – число учнів першої вибірки, які набрали кількість балів відповідної категорії (де  $i$  – номер категорії);  $O_{2i}$  – число учнів другої вибірки.

Ймовірність того, що учні першої вибірки набрали  $j$  – балів ( $j = 1 -$

60), позначили  $p_{1j}$ ;  $p_{2j}$  – ймовірність того, що учні другої вибірки набрали  $j$  – балів. Використовуючи результати експериментального навчання, перевірили нульову гіпотезу  $H_0$ :  $p_{1j} = p_{2j}$  для всіх чотирьох категорій (тобто  $p_{11} = p_{21}$ ,  $p_{12} = p_{22}$ ,  $p_{13} = p_{23}$ ,  $p_{14} = p_{24}$ ) – при альтернативі  $H_1$ :  $p_{1j} \neq p_{2j}$  хоча б для однієї з  $C = 4$  категорій.

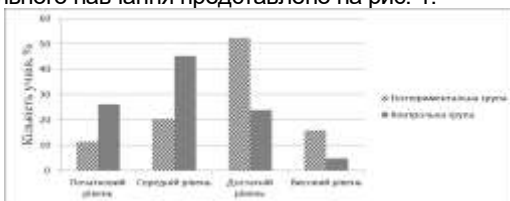
Для перевірки гіпотези розрахунок значення статистики критерію  $\chi^2$  проводили за формулою (Грабарь, 1997: 101).

$$T = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum_{i=1}^c \frac{(n_1 O_{2i} - n_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}}, \quad (5)$$

де  $n_1$  і  $n_2$  – обсяг вибірок. У результаті наших розрахунків  $T=13,68$ .

Для значення  $\alpha = 0,05$  (Грабарь, 1997: 130) і числа ступенів свободи  $\nu = C - 1 = 4 - 1 = 3$  визначили практичне значення статистики критерію  $T$ :  $\chi_{1-\alpha}=7,815$ . Отже, правильна нерівність  $T_{\text{експ.}} > T_{\text{крит.}}$  ( $13,68 > 7,85$ ). Відповідно до прийнятого рішення результати експериментального навчання дають підстави для відхилення нульової гіпотези. Отримані результати підтверджують ефективність запропонованої методики щодо формування міцних базових знань на основі побудови фізичних моделей процесів та явищ, що вивчаються.

Результати проведеного нами експериментального навчання показали, що початковий рівень в експериментальній групі становив 11,4%, а в контрольній – 26,2%. Тобто різниця становить 14,8%. Середній рівень в експериментальній групі дорівнює 20,5%, в контрольній – 45,5%. Різниця показників набула показників у 24,7%. Достатній рівень в експериментальній групі становив 51,2%, а в контрольній – 23,8%. Різниця між ними – 27,7%. Високий рівень в експериментальній групі складав 15,8%, в контрольній – 4,8%. Різниця між ними – 11%. Результати перевірки валідності експериментального навчання представлено на рис. 1.



**Рис. 1. Порівняння рівнів навчальних досягнень учнів після завершення педагогічного експерименту**

**Висновки.** На основі проведеного нами педагогічного експерименту перевірки ефективності запропонованої методики формування міцних базових знань на основі побудови фізичних моделей процесів та явищ в учнів старшої школи робимо висновок про її доцільність. Адже спостерігається зниження початкового та середнього рівнів навчальних досягнень учнів на 39,5% та підвищення достатнього та високого рівнів на 38,4%. Подальших пошуків у напрямі дослідження потребує вдосконалення методики фізичного моделювання процесів та явищ для підвищення рівня міцності знань в учнів старшої школи на основі практико-орієнтованого навчання.

### Література

1. Грабарь М. И., Краснянская К. А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях: непараметрические методы. М. : Педагогика, 1997. 136 с.
2. Зикова К. М., Косоков І. Г., Шишкін Г. О Аналіз пізнавальної активності учнів професійних коледжів під час вивчення фізики. *Збірник наукових праць "Педагогічні науки"*. Випуск LXXV. Том 1. Херсон, 2017. С. 122-125.
3. Зикова К. М., Шишкін Г. О Аналіз стану якості навчання фізики учнів у Запорізькій області. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету*. Серія : Педагогічні науки : зб. наук. пр. Вип.2. Бердянськ : БДПУ, 2017. С. 72-79.

### References

1. Grabar` M. Y`., Krasnyanskaya K. A (1997) *Pry`meneny`e matematy`cheskoj staty`sty`ky` v` pedagogy`chesky`x` y`ssledovany`yah` : neparametry`chesky`e metody` [Application of mathematical statistics in pedagogical research: nonparametric methods]*, M. : Pedagogy` ka. p.136 [in Russian].
2. Zyкова K. M., Kosogov I. G., Shyshkin G. O *Analiz piznaval`noyi akty`vnosti uchniv profesijny`x koledzhiv pid chas vy`vchennya fizy`ky` [Analysis of cognitive activity of students of professional colleges during the study of physics]*, *Zbirny`k naukovy`x prac` «Pedagogichni nauky`»*. Vy`pusk LXXV. Tom 1. Xerson, 2017. 122-125 [in Ukrainian].
3. Zyкова K. M., Shyshkin G. O *Analiz stanu yakosti navchannya fizy`ky` uchniv u Zaporiz`kij oblasti [Analysis of the status of the quality of teaching physics students in Zaporozhye region]*, *Naukovi zapu`sky` Berdyans`kogo derzhavnogo pedagogichnogo universy`tetu*. Seriya : Pedagogichni nauky` : zb. nauk. pr. Vy`p.2. Berdyans`k : BDPY, 2017. 72-79 [in Ukrainian].

### АНОТАЦІЯ

Фізичні моделі процесів, що вивчаються, відіграють особливу роль у формуванні в учнів фундаментальних базових знань. Моделювання фізичних явищ та процесів у старшій школі значно полегшує засвоєння навчального матеріалу, підвищує міцність знань та навички проведення експериментальних досліджень. Проте аналіз освітнього процесу дає підстави стверджувати, що рівень сформованості базових знань та їх міцність не відповідають сучасним вимогам суспільства. Проведені нами дослідження показали, що в останні роки спостерігається значне зниження якості навчання фізики в закладах загальної середньої освіти. Міцність та якість знань учнів суттєво залежить від рівня сформованості фізичної моделі явища, що вивчається. Тому постає потреба в розробці методики формування якісних моделей основних теорій, що вивчаються в курсі фізики. Наше дослідження проводилось протягом 2017-2019 навчальних років, у якому ми перевіряли педагогічну ефективність запропонованої методики формування міцних базових знань на основі побудови уявних фізичних моделей процесів та явищ в учнів старшої школи. Експериментальне навчання проводилось в загальноосвітніх навчальних закладах м. Бердянська та Бердянського району. На цьому етапі дослідження в експерименті брали участь 86 учнів.

У дослідженні брали участь учні X-XI класів, з яких було виділено експериментальну та контрольну групи. Методом випадкового відбору була складена вибірка з 44 учні експериментальної і 42 учні контрольної груп. На основі проведеного нами педагогічного експерименту, а саме перевірки ефективності запропонованої методики формування міцних базових знань на основі побудови фізичних моделей процесів та явищ в учнів старшої школи, робимо висновок про її доцільність. Адже було виявлено зниження початкового та середнього рівнів навчальних досягнень учнів на 39,5% та підвищення достатнього та високого рівнів на 38,4%.

УДК 373.5.016:53

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-120-127

## PHYSICAL AND TECHNICAL MODELING IN FORMING PRACTICAL-ORIENTED KNOWLEDGE

### ФІЗИКО-ТЕХНІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У ФОРМУВННІ ПРАКТИКО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗНАНЬ

Ivan KOSOGOV,

Postgraduate Student

[ivankosogov64@gmail.com](mailto:ivankosogov64@gmail.com)

Berdiansk State Pedagogical  
University,

✉ 4 Schmidta St.,

Berdiansk, Zaporizhzhia region,

71100

Іван КОСОГОВ,

аспірант

Бердянський державний  
педагогічний університет

✉ вул. Шмідта, 4

м. Бердянськ, Запорізька обл.,

71100

Original manuscript received: October 04, 2019

Revised manuscript accepted: December 20, 2019

#### ABSTRACT

*The article is devoted to the problem of formation of practical-oriented knowledge in physics of high school students by involvement in physical-technical modeling. The dependence of the level of students' skills to apply theoretical knowledge in physics in practical activity to the ability to simulate technical objects and technological processes is substantiated. The article defines and analyzes the functions and influence of technical creativity on the formation of knowledge of physics and their ability to apply in everyday life and future professional activity. Didactic goals of technical creativity of senior students in the formation of strong knowledge of physics and ability to apply them in various situations in life are identified and discussed. The development and use in the educational process of physics of a system of tasks with practical content gives the opportunity to partially solve the problem of developing students' interest in physical and technical knowledge, forming the skills of their application in life. Examples of the use of creative tasks of technical content, aimed at forming skills to apply knowledge of physics in everyday life, explaining natural phenomena are given. The concept of designing the structure and content of the course of physics is proposed, which is aimed at improving the methodology of formation of practical-oriented knowledge based on the physical modeling of technical objects is proposed.*

**Key words:** *physics, educational process, practice-oriented approach, modeling, high school, technical thinking.*

**Вступ.** Сучасні тенденції розвитку науки, техніки, технологій вимагають від системи середньої освіти розробки нових підходів до якості підготовки випускників та практичної спрямованості фізичної освіти. Вони повинні володіти не тільки теоретичними знаннями з природничих предметів, але й уміти застосовувати їх у повсякденному житті, поясненні природних явищ, майбутній професійній діяльності; знати й розуміти не тільки окремі фізичні закони і явища, а й бачити



цілісну фізичну картину світу. Фундаментальні природничо-наукові знання необхідно формувати в учнів не у вигляді певного набору законів, а з позицій життєвих та майбутніх професійних потреб. У системі середньої освіти фізика як навчальний предмет стає невід'ємною складовою процесу формування розвиненої особистості.

Підготовку випускників шкіл до застосовування знань з фізики для розв'язання практичних задач можна вирішити шляхом розробки методики формування в учнів не формальних, а практико-орієнтованих інтегрованих знань. Концепція формування практико-орієнтованих знань на основі конструювання технічних моделей надає широкі можливості для підвищення ефективності практичної підготовки учнів з фізики. Разом з тим, залишаються недостатньо дослідженими проблеми конструювання змісту курсу фізики на умовах інтеграції навчальних предметів та орієнтацією на практичну спрямованість освіти. Проблема розробки методики формування неформальних практико-орієнтованих знань та впливу фізико-технічного моделювання на якість підготовки учнів з фізики потребує подальшого вирішення.

Особливого значення у формуванні практико-орієнтованих знань учнів з фізики набувають завдання з практичним змістом. Саме завдяки виконанню завдань з практичним змістом на основі здобутих раніше теоретичних знань формуються вміння застосовувати їх у практичній діяльності. Однак використанню такого типу завдань як засобу реалізації практико-орієнтованого навчання фізики в учнів старшої школи в наш час приділяється не достатньо уваги. У зв'язку з цим необхідна подальша розробка засобів та методів формування практико-орієнтованих знань, у тому числі й шляхом залучення учнів старшої школи до фізико-технічного конструювання. Мета статті – можливість підвищення якості практико-орієнтованого навчання фізики шляхом впровадження в освітній процес фізико-технічного моделювання явищ що вивчаються.

**Методи та методика дослідження.** Проблема підготовки учнів до застосування знань з фізики в практичній діяльності залишається однією з актуальних в сучасній педагогіці. З різних точок зору цій проблемі приділяли належну увагу у своїх працях багато вчених і методистів. Різні аспекти навчання фізики в закладах середньої та вищої освіти досліджували українські вчені П. Атаманчук, Л. Благодаренко, В. Заболотний, О. Ляшенко, М. Мартинюк, А. Павленко, В. Сиротюк, Б. Сусь, М. Шут та інші.

Проблеми вдосконалення змісту та системи навчання фізики різних напрямів підготовки висвітлені в наукових працях О. Іваницького, С. Величка, О. Коновала, В. Мендерецького, І. Мороза, В. Шарко. Формування фізико-технічних знань є процесом вивчення фізики розглядали І. Богданов, В. Вовкотруб, А. Касперський.

Система фізичної освіти в старшій школі спрямована на формування узагальнених, цілісних знань з природничо-наукових, технічних та технологічних предметів. Кінцевою метою формування знань в учнів старших класів є побудова в свідомості якісної фізико-

технічної моделі навколишнього середовища. Якісна модель фізичного процесу дозволить учням знайти можливості для використання набутих теоретичних знань у практичній діяльності [Шишкін, 2014]. Ця модель буде утворюватися на основі наукової та фізичної моделей світу.

Фізична картина світу заснована на вихідних філософських поняттях і категоріях, уявленнях про матерію, простір та час, рух і взаємодії, фізичних теоріях і принципах, що виражають зв'язки між ними [Бунге, 1975], [Зикова, 2017]. Проведений ретельний аналіз співвідношень між теоріями, фізичною та технічною картинами світу дозволив дійти висновку, що фізичні теорії є найважливішими компонентами в складі фізико-технічної моделі світу [Shyshkin, 2016]. Проте аналіз освітнього процесу з фізики в закладах середньої освіти, а також складу їх компетентностей дають можливість дійти висновку про те, що рівень фізико-технічних знань випускників старшої школи не завжди відповідає вимогам соціального замовлення до кваліфікації випускника та його особистих потреб [Shyshkin, 2018]. Значну кількість науково-методичних та психолого-педагогічних досліджень приділено проблемі визначення поняття моделі. Ученими було розглянуто поняття моделі з філософських позицій [Бунге, 1975]. Дослідження з визначення поняття моделі та застосування навчальних фізичних моделей у курсі фізики було виконано І. Сліпучіною [Сліпучіна, 2012] та В. Фоменко [Фоменко, 2013]. Суттєвим недоліком сучасної шкільної освіти є пояснення без використання наукового методу пізнання фізики, опановуючи яким, учень на уроці може і повинен пройти весь шлях від спостереження явищ і висунення гіпотези до побудови моделі й перевірки її на практиці [Зикова, 2017].

Сучасне суспільство вимагає від системи середньої освіти підготовки випускників, здатних до практичного застосування набутих теоретичних знань. Міцність і якість засвоєння знань і умінь визначається рівнем сформованості уявлення учнів про те, як правильно та доцільно застосувати ці знання на практиці. Концепція практико-орієнтованого навчання фізики базується на формуванні в учнів знань і вмінь вирішувати проблеми, що виникають у повсякденному житті людини, поясненні природних явищ, та формуванні готовності до застосування знань у майбутній професійній діяльності. Результати проведеного нами пілотного дослідження свідчать про те, що понад 80% учнів старших класів не вміють використовувати теоретичні знання з фізики в практичній діяльності [Shyshkin, 2018].

З метою виявлення впливу навички моделювання об'єктів техніки на формування практико-орієнтованих знань з фізики серед учнів старших класів закладів середньої освіти протягом 2016-2018 навчальних років нами було проведено педагогічне дослідження за розробленими нами анкетами та тестами. Питання анкет та тестових завдань оцінені групою експертів, до складу якої ввійшли вчені та вчителі-методисти, що займаються проблемами вдосконалення методики навчання фізики. За допомогою тестів було визначено рівні практико-орієнтованих знань учнів та ефективність методики формування навичок фізико-технічного моделювання в учнів старшої школи. Валідність анкет оцінювалась методом групової експертної оцінки

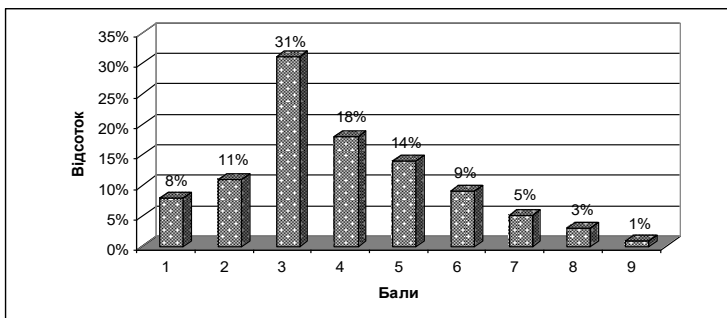
[Черепанов, 1989]. Основні показники, які, на нашу думку, повинні бути включені до анкет, визначались пілотними дослідженнями. Рішенням робочої групи експертів було встановлено валідність анкет, що дорівнювала 0,63. Ураховуючи те, що отримані значення валідності більше граничного ( $B \geq 0,63$ ), ці показники використовувалися у наших науково-педагогічних дослідженнях. Відповіді на питання анкети та тестів оцінювались за 9 – бальною шкалою. У деяких випадках для спрощення обробки отриманих результатів відповіді оцінювались як низький рівень (від 1 до 3 балів), середній рівень (від 4 до 6 балів), високий рівень (від 7 до 9 балів).

**Результати та дискусії.** Шкільний курс фізики передбачає формування в учнів уявлення про навколишню дійсність з позицій природничих наук у вигляді моделей. Сучасна школа має формувати знання, які випускники зможуть використовувати у майбутній професійній діяльності, розв'язанні побутових проблем, поясненні природних явищ. Визначальну роль у формуванні вмінь застосовувати знання в практичній діяльності відіграє залучення учнів до технічної творчості. Наші дослідження показали, що фізичне моделювання технічних об'єктів та процесів сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики. Учням необхідно показати, як теоретичні знання перетворюються у практичну форму у вигляді технічних об'єктів.

Фізико-технічне моделювання неможливо формувати без розвитку технічного мислення учнів. У ньому співіснують три основних типи. До них ми відносимо: повсякденне (ненаукове), класичне (наукове) і сучасне (наукове, діалектичне за своїм характером технічне мислення). Сучасний тип технічного мислення і відповідні йому технічні знання передбачають обізнаність суб'єкта в пізнавальному процесі та його “зворотній” вплив на них; залежність отриманих результатів від інструментів, що використовуються в пізнанні.

Для дослідження рівня здібностей учнів до технічного мислення нами було розроблено тести. За допомогою тестів ми оцінювали вміння учнів читати креслення, розбиратися в схемах технічних пристроїв і їх роботі, вирішувати найпростіші фізико-технічні завдання. Тестування проводилося серед учнів старших класів закладів загальної середньої освіти. У тестах використовувались завдання у вигляді рисунків з можливими варіантами відповідей. Усього в дослідженні взяли участь 96 учнів закладів загальної середньої освіти. Аналіз результатів показав, що найбільший відсоток учнів мають середній рівень технічного мислення. Він становив 53% від загальної кількості учнів VIII – XI класів. Дуже низький рівень мають 7%, низький рівень – 24%, високий – 16%. Якщо ж порівнювати результати тесту хлопців і дівчат, то бачимо що хлопців з високим рівнем технічного мислення на 6 % більше. Однак дівчат з середнім рівнем здібностей до технічного мислення на 8% більше.

Рівень підготовки учнів закладів середньої освіти до застосування фундаментальних знань з фізики в практичній діяльності ми визначали методом тестування опитуванням учителів. Результати тестування щодо готовності учнів шкіл до моделювання технічних об'єктів подані на рис. 1.



**Рис. 1. Рівень готовності учнів старших класів щодо фізико-технічного моделювання**

Проведені нами дослідження показали, що 50% випускників старшої школи володіють навичками застосування знань з фізики в практичній діяльності на низькому рівні; 41% – на середньому; 9% – на високому. Аналіз результатів наших досліджень свідчить про те, що 45% вчителів визнають низький рівень залучення учнів до фізико-технічної конструкторської діяльності, середній рівень – 50% і високий – 5%.

У формуванні практико-орієнтованих знань важливо показати учням зв'язок між теорією, фізичною моделлю та реальним технічним об'єктом, що потрібен у житті людини. У сучасних соціальних та економічних умовах важливі не стільки енциклопедичні знання, скільки здатність застосовувати їх для вирішення конкретних проблем у реальному житті. В основу формування практико-орієнтованих знань через фізико-технічне моделювання мають бути покладені принципи, серед яких основним є принципи доцільності і практичної значущості моделі. Основною проблемою організації практико-орієнтованого навчання є підбір об'єктів для технічного моделювання відповідно до теми, що вивчається. При цьому необхідно враховувати індивідуальні особливості учнів та активізувати їх інтерес до виконання завдань. На початковому етапі формування навичок фізико-технічного моделювання необхідне виконання двох умов: об'єкт моделювання має бути зрозумілим учням і привертати увагу своєю практичною значущістю; об'єкт моделювання має бути з ближнього оточення учнів.

Зв'язок об'єкта моделювання з повсякденним життям сприяє підвищенню інтересу та творчої активності учнів. У них виникає інтерес до отримання кінцевого результату, захоплює сам процес пошуку шляхів розв'язання поставленої задачі. Змістове наповнення завдань з фізико-технічного моделювання вимагає їх розробці та методиці застосування на уроці й позакласній роботі учнів. Систематизувати фізико-технічні моделі можна за змістом: політехнічним; промислово-технологічним; побутовим; природничим. Проектування фізичних моделей з практико-орієнтованим змістом передбачає виявлення та застосування фізичних закономірностей, що відбуваються на виробництві, побутових приладах,

природних явищах. Фізико-технічні моделі з політехнічним та промислово-технологічним змістом містять процеси або закони, покладені в основу дії механізмів і машин сучасної техніки або технологій промислових процесів.

Практико-орієнтоване фізичне моделювання необхідно використовувати з різними дидактичними цілями. Воно повинне збуджувати інтерес учнів до вивчення фізики, розвивати розумову діяльність, формувати вміння застосовувати знання на практиці. Навчальна функція практико-орієнтованого фізичного моделювання полягає: у конкретизації та систематизації знань учнів; формуванні системи знань про головні галузі виробництва та основні напрямки розвитку промисловості; у формуванні навичок застосування фізичних законів у повсякденному житті; у поглибленому засвоєнні фізичних закономірностей; у свідомому засвоєнні учнями програмного матеріалу; у розвитку творчих здібностей у галузі техніки; у застосуванні знань у конкретних життєвих ситуаціях; у накопиченні досвіду практичної діяльності.

Використання фізико-технічного моделювання дозволить найбільш ефективно здійснити практико-орієнтоване навчання учнів старших класів на основі контролю за рівнем засвоєння теоретичного матеріалу і рівнем готовності до здійснення практичної діяльності. Мотиваційна функція моделювання в системі практико-орієнтованого навчання проявляється в усвідомленні учнями важливої ролі фізичних знань і практичних умінь у житті людини. Проведені нами дослідження показали, що вміння будувати фізичні моделі природних явищ, технічних об'єктів, технологічних процесів значно підвищують мотивацію та рівень засвоєння знань з фізики та предметів технологічної підготовки [Зикова, 2017], [Shyshkin, 2016].

**Висновки.** Наведена концепція конструювання структури та змісту курсу фізики дозволяє послідовно реалізовувати всі етапи методики формування готовності випускників старшої школи в галузі технологій до застосування інтегрованих знань у практичній діяльності. Дослідження динаміки формування практико-орієнтованих знань та їх застосування в конструюванні фізичних моделей технічних об'єктів, технологічних процесів дозволяє виявляти і мобілізувати якісно нові резерви в процесі становлення майбутніх фахівців. Доведено, що проблему підвищення якості навчання фізики та формування навичок застосування знань з фізики у професійній діяльності можна розв'язати шляхом формування в учнів вмінь конструювати фізико-технічні моделі реальних процесів. Подальшого дослідження потребують розробка методики та методичного забезпечення формування вмінь конструювати моделі технічних об'єктів при вивченні конкретних розділів курсу фізики в старшій школі.

#### Література

1. Бунге М. Философия физики. Пер. с англ. Ю.Б. Молчанова. М.: Прогресс, 1975. 342 с.
2. Зикова К.М., Шишкін Г.О. Фізичні моделі та їх формування в системі профільного навчання. Наукові записки. Випуск 12. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. Кропивницький : РВВ ЦДПУ

ім. В. Винниченка. 2017 С. 67-73.

3. Сліпухіна І.А. Використання моделей – аналогій як засіб формування наукового методу пізнання. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. 2012. №. 18. С. 28 – 31.

4. Фоменко В.В. Фундаментальні навчальні фізичні моделі як засіб забезпечення гносеологічної єдності фізичної освіти. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. 2013. №. 19. С. 191 – 193.

5. Черепанов В.С. Экспертные оценки в педагогических исследованиях / В.С. Черепанов. – М. : Педагогика, 1989. – 152 с.

6. Шишкін Г. О. Методична система формування інтегрованих знань з фізики в процесі підготовки вчителів технологій : [монографія] / Г. О. Шишкін. – Донецьк : Юго-Восток, 2014. – 365 с.

7. Shyshkin G.O., Kosogov I.G., Korobchenko V.Y. Physical and technical simulations in educational process of pedagogical universities // Natural and Technical Sciences, IV(11), Issue: 96, 2016. – pp. 52-56.

8. Shyshkin G.A. Analysis of the development of students' physical and technical thinking at rural schools / G.O. Shyshkin, K.M. Zykova, I.H. Kosohov // Science and Education a New Dimension. Pedagogy, And Psychology, VI(72), Issue: 174, 2018. Sept. pp. 28-30. <https://doi.org/10.31174/SEND-PP2018-174VI72-06>

#### References

1. Bunhe, M. (1975). *Fylosofiya fizyky* [The philosophy of physics]. M.: Prohress [in Russian].

2. Zykova, K., Shyshkin, H. (2017) *Fizychni modeli ta yikh formuvannya v systemi profilnoho navchannia* [Physical models and their formation in the system of profile training], Naukovi zapysky. Seriya : Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. Kropyvnytskyi : RVV TsDPU im. V. Vynnychenka [in Ukrainian]. 12(1). 67-73 [in Ukrainian].

3. Slipukhina, I. (2012). *Vykorystannia modelei – analohii yak zasib formuvannya naukovoho metodu piznannia* [The use of models – analogies as a means of forming a scientific method of cognition], Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka. Seriya pedahohichna, 18, 28–31 [in Ukrainian].

4. Fomenko, V. (2013) *Fundamentalni navchalni fizychni modeli yak zasib zabezpechennia hnoseolohichnoi yednosti fizychnoi osvity* [Basic educational physical models as a means of ensuring the epistemological unity of physical education], Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka. Seriya pedahohichna, 19, 191–193 [in Ukrainian].

5. Cherepanov, V. (1989). *Ekspertni otsinky v pedahohichnykh doslidzhenniakh* [Expert assessments in pedagogical researches]. M. : Pedahohyka [in Russian].

6. Shyshkin, H. (2014). *Metodychna sistema formuvannya intehrovanykh znan z fizyky v protsesi pidhotovky vchyteliv tekhnolohii : monohrafiia* [Methodical system of formation of integrated knowledge in physics in the process of preparation of technology teachers]. Donetsk : Yuho-Vostok [in Ukrainian].

7. Shyshkin, G., Kosogov, I., Korobchenko, V. (2016) *Physical and technical simulations in educational process of pedagogical universities*, Natural and Technical Sciences, IV(11), 96, 52-56 [in English].

8. Shyshkin, G., Zykova, K., Kosohov, I. (2018) *Analysis of the development of students' physical and technical thinking at rural schools*, Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, VI(72), 174, 28-30 [in English].

### **АНОТАЦІЯ**

Стаття присвячена проблемі формування практико-орієнтованих знань з фізики учнів старшої школи шляхом залучення до фізико-технічного моделювання. Обґрунтовується залежність рівня вмінь учнів застосовувати теоретичні знання з фізики в практичній діяльності від вмінь моделювати технічні об'єкти та технологічні процеси. У статті визначено та проаналізовано функції та вплив технічної творчості на формування знань з фізики і вмінь їх застосовувати в повсякденному житті та майбутній професійній діяльності. Виявлено та розглянуто дидактичні цілі технічної творчості учнів старших класів у формуванні міцних знань з фізики та вмінь застосовувати їх у різноманітних життєвих ситуаціях. Розробка та використання в освітньому процесі з фізики системи завдань з практичним змістом дає можливість частково вирішити проблему розвитку інтересу учнів до фізико-технічних знань, формування навичок їх застосування в житті. Звертається увага на необхідність використання творчих завдань технічного змісту, спрямованих на формування навичок застосовувати знання з фізики у побуті, поясненні природних явищ. Досліджено рівень здатності учнів до технічного мислення та рівень готовності до фізико-технічного моделювання. Пропонується концепція конструювання структури та змісту курсу фізики, який спрямований на вдосконалення методики формування практико-орієнтованих знань на основі фізичного моделювання технічних об'єктів.

**Ключові слова:** фізика, освітній процес, практико-орієнтований підхід, моделювання, старша школа, технічне мислення.

УДК [37.016:514]

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-128-135

## ORTOGONAL PROJECTION IN STEREOOMETRY PROBLEMS

### ОРТОГОНАЛЬНЕ ПРОЄКЦІЮВАННЯ В ЗАДАЧАХ СТЕРЕОМЕТРІЇ

**Ivan LENCHUK,**

Doctor of Pedagogical Sciences,  
Professor

<https://orcid.org/0000-0003-1923-9540>

[lench456@gmail.com](mailto:lench456@gmail.com)

Zhytomyr State University named  
after Ivan Franko  
40 Big Berdichevskaya St.,  
Zhytomyr, Zhytomyr region, 10008

**Іван ЛЕНЧУК,**

доктор педагогічних наук, професор

Житомирський державний  
університет імені Івана Франка  
вул. Велика Бердичівська, 40  
м. Житомир, Житомирська обл.,  
10008

**Mykola PRATSIOVYTYI,**

Doctor of Physical and Mathematical  
Sciences, Professor

<https://orcid.org/0000-0001-6130-9413>

[prats4444@gmail.com](mailto:prats4444@gmail.com)

National M. P. Dragomanov  
Pedagogical University

✉ 9 Pirogova St.,  
Kyiv-30, 01601

**Микола ПРАЦЬОВИТИЙ,**

доктор фізико-математичних наук,  
професор

Національний педагогічний  
університет імені  
М.П. Драгоманова  
✉ вул. Пирогова, 9  
м. Київ-30, 01601

Original manuscript received: October 01, 2019

Revised manuscript accepted: December 09, 2019

#### ABSTRACT

The article reveals one of the methods of activity of the subject of education, demonstrates a heuristic prescription, which it is advisable to use by drawing up a plan and solving many problems of stereometry, in particular, by a graphic or graphical-analytical method. This is an unconventional transformation within the stereometric body – “internal projection” – an imaginary spatial transformation that makes it easier for a binary image of the body to perpendicular to a straight line (or to a plane), the common perpendicular of two crossed straight lines, to postpone an angle with given degree measure, etc.

There are conical and cylindrical internal projection. As a rule, the first of them is advisable to apply in the case of a pyramid and a cone, and the second – a prism and a cylinder. The plane of the projections and the direction of internal projection is chosen by the student. The success in obtaining the result depends on how successfully these two components of the projection apparatus are selected. If, for example, you need to build a common perpendicular of two intersecting straight lines (see task 1), then the essence is that the projection direction is parallel to one of them, and the projection plane is perpendicular to this straight line. Sometimes it happens that the plane of projections contains another straight line or is located in space parallel to the latter.



Further, according to the statement of the theorem on the projection of a right angle, the segment of the common perpendicular and the right angle between it and the second straight line are projected onto the entered plane in full size. "Reverse projection" build the image of the desired common perpendicular.

We have considered only examples where the plane of projections is the base of the stereometric body (tasks 1-3), and the direction of projection is perpendicular to the base. Exception is the task 3, especially when the straight lines  $a$ ,  $b$  and  $c$  intersect at their common point  $S$  projection.

**Keywords:** stereometric body; picture; internal orthogonal projection; positional, metric tasks; constructive method.

**Вступ.** Моделювання зображенням процесу розв'язання позиційної або ж метричної задачі стереометрії інколи здійснити непросто, оскільки елементи заданої в умові фігури займають, як правило, загальне розташування відносно картинної площини, а тому проєктуються на неї спотворено. Принагідно з метою пошуку раціонального шляху конструктивно-обчислювальних операцій варто скористатися *перетворенням внутрішнього проєкціювання*, яке переводить прямі (відрізки) або площини (плоскі фігури) оригіналу із загального розташування в частинне – у прямі та площини проєкціювальні чи рівня.

**Методи та методики дослідження.** Уміле введення площин проєкцій, удалий вибір напрямів внутрішнього проєкціювання спрощує ситуацію, додає розуміння, упорядковує логіку міркувань, а нескладні графічні (графоаналітичні) побудови унаочнюють та конкретизують алгоритм отримання результату. Тут визначальними є: *збиральна властивість* слід-проєкцій проєкціювальних прямих і площин, а також факт проєкціювання на нововведену площину фігур *рівня без спотворення їх форми* (центральні проєкції) та *розмірів* (паралельні проєкції). В якості площин проєкцій внутрішнього проєкціювання послуговують грані багатогранника (зокрема, основа) або вдало обрані перерізи тіл. Розв'язання задачі *слід демонструвати на правильному і наочному зображенні*, адже останнє поліпшує уявлення взаємних розміщень окремих елементів фігури у просторі, а отже, *сприяє якісному прогнозуванню ходу візуальних операцій*.

Суб'єктам педагогічного процесу слід пам'ятати, що: *"Зображаючи одну і ту саму фігуру в різних розташуваннях, ті хто вчиться виробляють у собі міцні просторові уявлення геометричних тіл. Разом із тим виконання побудови фігури в її новому розташуванні чи після перетворення змушує посилено працювати просторовою уяву учня, яка в той самий час корегується законами зображення на проєкційному кресленні"* (Четверухин, 1952: 104).

**Результати та дискусії.** Наведемо приклади кількох задач, в яких внутрішнє проєкціювання на основу тіла є виключно ортогональним.

**Задача 1.** *Осьовий переріз циліндра – квадрат. Відрізок  $AB$ , який з'єднує точку  $A$  кола верхньої основи з точкою  $B$  кола нижньої основи циліндра, дорівнює  $2\sqrt{2}$  і віддалений від осі циліндра на відстань 1. Знайти кут між прямою  $AB$  і площиною основи циліндра.*

Ортогональною проекцією прямої  $AB$  (рис. 1) на площину основи циліндра буде пряма  $A_1B$  ( $B \equiv B_1$ ). Тож  $\angle ABA_1 = \alpha$  – шуканий (за означенням).

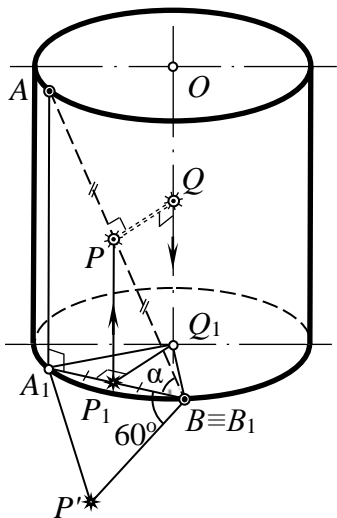


Рис. 1

Напрямок внутрішнього проєціювання встановлює вісь циліндра  $OQ_1$  ( $AA_1 \parallel OQ_1$ ). Пряма  $OQ_1$  – проєкціувальна, тому відрізок  $PQ$ , який є спільним перпендикуляром прямих  $AB$  і  $OQ_1$ , розташовується паралельно площині основи циліндра ( $PQ \parallel P_1Q_1$ ), а отже, як і прямих кут  $QPB_1$  (згідно з теоремою про проєціювання прямого кута), проєціюється на неї у натуральну величину, тобто  $PQ = P_1Q_1$ , а  $Q_1P_1 \perp A_1B_1$ . Точка  $P_1$  розділяє відрізок  $A_1B_1$  навпіл (згідно із властивістю хорди кола  $\omega(Q_1, R)$ ). Оберненим проєціюванням ( $P_1 \rightarrow P$ ), провівши  $P_1P \parallel Q_1Q$ ,

зображаємо спільний перпендикуляр  $PQ$  заданих мимобіжних прямих  $AB$  і  $OQ_1$ .

Таким чином,  $PP_1$  – середня лінія трикутника  $AA_1B$  і, якщо  $AA_1 = 2R$  (за умовою), то  $PP_1 = R$ . Відомо також, що  $AB = 2\sqrt{2}$  а  $PQ = 1$ . У прямокутному трикутнику  $A_1Q_1P_1$   $A_1P_1 = P_1B = \sqrt{R^2 - 1}$ . Однак,  $PB = AB/2 = \sqrt{2}$ , а трикутник  $PP_1B$  теж прямокутний. Тому  $PB^2 = PP_1^2 + P_1B^2$  або  $(\sqrt{2})^2 = R^2 + (\sqrt{R^2 - 1})^2$ . Звідки  $R^2 = \frac{3}{2}$ . Нарешті маємо:  $P_1B = \frac{\sqrt{2}}{2}$ , а  $\cos \alpha = \frac{P_1B}{PB} = \frac{1}{2}$  і  $\alpha = 60^\circ$ .

Суто графічно (на рисунку) результат шукаємо елементарно просто, оскільки трикутник  $A_1P'B_1$  – рівносторонній ( $A_1B_1 = A_1P' = B_1P' = \sqrt{2}$ ). Неважко помітити, що розв'язана задача є оригінальною інтерпретацією другого наслідку з ОТМ, який подається нами як ще одне конструктивне означення спільного перпендикуляра двох мимобіжних

прямих (Ленчук, 2010: 275-276).

**Задача 2.** Знайти об'єм тетраедра, кожна грань якого є трикутником зі сторонами  $a$ ,  $b$  і  $c$ , де  $a$ ,  $b$ ,  $c$  – різні додатні числа.

Доведемо спочатку, що об'єм усякого тетраедра (рис. 2) дорівнює третині площі  $S$  його ортогональної проекції на площину, паралельну будь-якій парі мимобіжних ребер, помноженій на відстань  $d$  між цими ребрами.

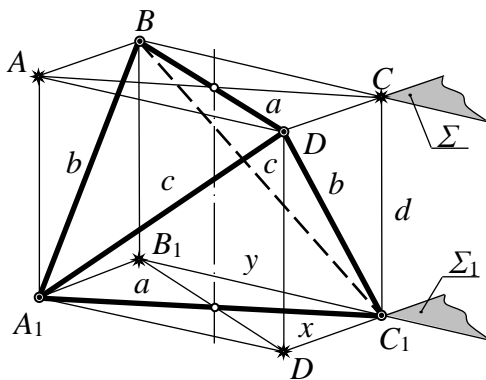


Рис. 2

Для визначеності варто уявити, що у просторі ребра  $BD$  і  $A_1C_1$  (див. рис.) – горизонтальні.

Проведемо через кожне з ребер власну горизонтальну площину  $\Sigma \parallel \Sigma_1$ , а через усі вершини тетраедра – вертикальні проєкціювальні промені. Одержимо пряму чотирикутну призму

$ABCDA_1B_1C_1D_1$  із

площею основи  $S$  й висотою  $d$ . Отже, об'єм призми рівний  $S \cdot d$ . Щоб виділити із призми встановлений умовою тетраедр  $BDA_1C_1$ , потрібно лише в уявленнях відітнути від неї чотири рівновеликі піраміди:  $A_1ABD$ ,  $C_1CDB$ ,  $BA_1B_1C_1$ ,  $DA_1D_1C_1$  (тут, напр.,  $V_{A_1ABD} = (1/3) \cdot S_{ABD} \cdot AA_1 = (1/6) \cdot S \cdot d$ ). Сумарний об'єм цих пірамід дорівнює  $(2/3) \cdot S \cdot d$ . Таким чином, об'єм тетраедра  $V_{BDA_1C_1} = (1/3) \cdot S \cdot d$ . (\*)

Із умови задачі та рисунка до неї навч впливає, що кожне з ребер однієї пари мимобіжних сторін тетраедра має довжину  $a$ , іншої – довжину  $b$ , а ще іншої – довжину  $c$ . Його **внутрішньою** проєкцією на площину основи призми ( $\Sigma$  чи  $\Sigma_1$ ), яка паралельна двом ребрам, рівним  $a$  ( $BD$  і  $A_1C_1$ ), є прямокутник (паралелограм із рівними діагоналями), суміжні сторони якого позначимо через  $x$  і  $y$ . Відрізки  $x$  і  $y$  та висоту призми ( $d = \rho(BD, A_1C_1)$ ) виразимо через  $a$ ,  $b$  і  $c$ , розв'язавши систему рівнянь:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = a^2, \\ x^2 + d^2 = b^2, \\ y^2 + d^2 = c^2. \end{cases} \text{ Підстановкою значень } x, y \text{ і } d \text{ у рівність (*)}, \text{ якщо в}$$

основі  $S = x \cdot y$ ,

одержимо:

$$V_{DBA_1C_1} = \frac{1}{12} \sqrt{2(a^2 + b^2 - c^2)(b^2 + c^2 - a^2)(c^2 + a^2 - b^2)}.$$

**Задача 3.** На картинній площині задано трійку паралельних прямих  $a, b$  і  $c$  та трійку точок  $K, L$  і  $M$ , які не належать одній прямій і не лежать на заданих прямих. Побудувати трикутник  $ABC$  з вершинами на прямих  $a, b$  і  $c$  відповідно так, щоб кожна із прямих, визначених сторонами трикутника, проходила через одну з точок  $K, L, M$ .

Маємо випадок **нетипової** планіметричної задачі на побудову, адже, як для шкільної навчальної практики, її графічне розв'язання достатньо просто здійснюється винятковим прийомом. Отже, нехай трикутник  $ABC$  є шуканим, тобто точка  $A$  належить прямій  $a$ , точка  $B$  належить прямій  $b$ , а точка  $C$  належить прямій  $c$  і, до того ж, пряма  $AB$  містить точку  $K$ , пряма  $BC$  містить точку  $L$ , а пряма  $AC$  – точку  $M$  (рис. 3).

Зовсім неважко **уявити** тривимірний простір, де трикутник  $A'B'C'$  є фігурою перерізу призми площиною  $A'$  з бічними ребрами  $a', b'$  і  $c'$ , яка задана точками  $K', L'$  і  $M'$ . Оскільки призма і січна площина строго визначені на зображенні, а проекцією призми за напрямом бічних ребер може бути будь-який її переріз (напр.,  $(A_1B_1C_1) \perp AA_1$ ), то форма і розміри шуканого трикутника  $ABC$  не залежать від вибору місця розташування площини  $\Pi(A_1B_1C_1)$  основи призми. Так, точки  $K_1, L_1$  і  $M_1$  – основи точок  $K, L$  і  $M$  на спицях **внутрішнього проєкціювання**, належатимуть прямим  $A_1B_1, B_1C_1$  і  $A_1C_1$  відповідно, де  $K_1L_1M_1$  – основа трикутника  $KLM$ . **Аналіз** задачі на побудову завершено.

**Побудову** можна звести до відшукування прямої перетину площини  $\Sigma$  грані  $(ac)$  із площиною  $\Delta(KLM (K_1L_1M_1))$ . Але  $\Sigma$  є проєкціовальною площиною, а  $\Sigma_1$  – її слід проєкцією, тому  $A_1B_1 \equiv \Sigma_1$  – основа шуканої прямої, яка обов'язково належить площині перерізу  $\Delta$ , отже дві її точки лежать у цій площині. Нехай ними будуть точки  $P(P_1)$  і  $M(M_1)$ . Пряма  $PM$  у перетині з ребрами  $a$  і  $c$  висіче відповідно дві вершини  $A, C$  шуканого трикутника. Третю вершину  $B$  одержимо у перетині прямої  $CL$  із ребром  $b$ .

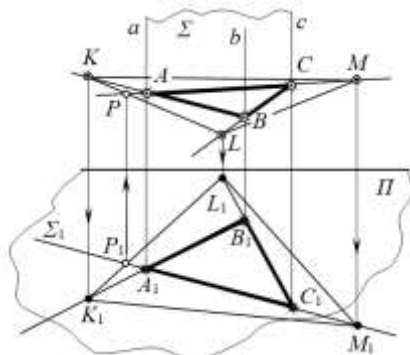


Рис.3

**Доведенням** правильності зроблених умовиводів і побудов на бінарній моделі може слугувати факт проходження прямої  $BA$  через точку  $K$ . Очевидно, що розв'язок у задачі **єдиний**.

У вирішенні чималенької кількості питань стереометрії просторові взаємні залежності між заданими геометричними фігурами та їх елементами прийнято зводити до площинних. Щойно продемонстровано обернене – ми зумисне вдалися до *образного відбиття* (реконструкції) *плоскої конфігурації у просторову*, з наступним використанням *методу внутрішнього проєкціювання за напрямом бічних ребер*. Особливістю цієї дії є винятково **уявлюваний** перехід від площини до простору.

Студенту-математику, поряд із цим, цікаво буде знати простий і, водночас, «геометрично красивий» шлях розв'язання цієї ж задачі методом проєктивної геометрії, з використанням відомої теореми *Дезарга на площині*, яка *доводиться* через її попереднє доведення у просторі (Четверухин, 1960: 98-101).

Тут (рис. 4) дві із трьох точок  $K$ ,  $L$  і  $M$  з умови (нехай, для визначеності, це будуть точки  $L$  і  $M$ ) задають дезаргову пряму ( $s$ ), а будь-який трикутник  $A'B'C'$ , відповідно з вершинами на прямих  $a$ ,  $b$  і  $c$ , вибираємо так, щоб його сторона (чи пряма)  $A'B'$  містила, наприклад, точку  $L$  (цей перший крок на рисунковій моделі єдиний, що реалізовується довільно – за вибором виконавця побудов), а сторона (чи пряма)  $B'C'$  – точку  $M$ . Третю точку  $P$  дезаргової прямої шукаємо у перетині прямих  $A'C'$  і  $LM$ . Пряма  $KP$  зливається із прямою  $AC$ , яка визначає дві із трьох вершин шуканого трикутника:  $A = KP \cap a$  і  $C = KP \cap c$ . Остання вершина ( $B$ ) визначиться як інциденція трьох прямих:  $AL$ ,  $CM$  і  $b$ .

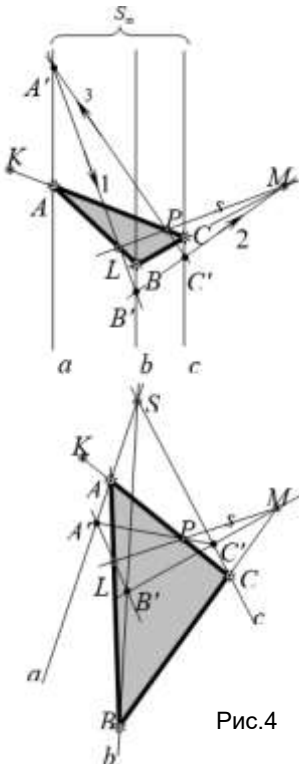


Рис.4

**Висновки.** Щоб активізувати природні задатки мислення учнів просторовими категоріями, додаючи творчості, варто *переорієнтувати пріоритети в роботі вчителя*. Окрім звичних формальних операцій активно впроваджувати конструктивні прийоми та способи дій, яким притаманні рисунковий супровід та істинно геометричний характер. Узаконені побудови за змістом і формою *висвітлюють зв'язки* всередині просторової фігури, забезпечуючи суб'єктам учіння їх наочно-образне сприйняття. До того ж, розмаїтість уможливлених перетворень *тренує розум, розвиваючи інтуїцію й "бачення" ситуації в уявленнях, що сприяє надбанню фахових знань, умінь і навичок.*

Приклади різнохарактерних позиційно-метричних задач із розділу "Стереометрія", розв'язаних у статті чи то обчислювально, чи суто конструктивно, *засвідчують пріоритетне місце* побудовних схем в опануванні найпершої з наук. Візуально змодельований алгоритм операцій дозволяє глибше осмислити геометричну сутність взаємних

залежностей між заданими умовою і шуканими елементами просторової конструкції. Якісне унаочнення неодмінно *посилює уявлювану та конструктивно-діяльну компоненти творчого сприйняття, розуміння і трактування реалій, налаштовує на оптимізацію* зумовлених обчислень. Це *розпалює, зміцнює інтерес до геометрії, а оволодіння учнями фактичним матеріалом відбувається на якісно вищому понятійному рівні.*

Розв'язуючи якомога більше задач підвищеної складності, зокрема, простим і ефективним *методом внутрішнього проєкціювання*, ті хто вчиться *набираються досвіду по справжньому образно мислити, в динаміці дій моделювати, грамотно аналізувати бінарні моделі* та, дякуючи аналізу, *вирізняти* обумовлені логічними умовиводами і беззаперечними геометричними закономірностями міжелементні зв'язки. Міркуваннями й покроковою алгоритмізацією учні *шукають і знаходять шлях до розв'язку, у власноруч створених графічних реалізаціях споглядають результат, одержують морально-психологічне задоволення* не лише від змістових конструктивних перетворень, але й від акуратно виконаних рисунків-моделей, *карбують в уявленнях та пам'яті природну гармонію, красу об'єктів і фактів* ще далеко не пізної дисципліни "Геометрія".

### Література

1. Ленчук І. Г. Конструктивна стереометрія в задачах: навчальний посібник для студентів математичних спеціальностей ВПНЗ – Житомир: видавництво ЖДУ ім. І. Франка, 2010. – 367 с.
2. Четверухин Н.Ф. Стереометрические задачи на проекционном чертеже / Н.Ф. Четверухин. – М.: Учпедгиз, 1952. – 180 с.
3. Четверухин Н.Ф. Проективная геометрия / Н.Ф. Четверухин. – М.: Просвещение, 1960. – 290 с.

### References

1. Lenchuk I. (2010). *Konstruktivna stereometriia v zadachakh* [Constructive stereometry in tasks]: navchalnyi posibnyk dlia studentiv matematychnykh spetsialnostei VPNZ – Zhytomyr: vyd-vo ZhDU im. I. Franka [in Ukrainian].
2. Chetverukhyn N. (1952). *Stereometrycheskye zadachy na proektsyonnom chertezhe* [Stereometric tasks on the projection drawing]. M.: Uchpedhiz [in Russian].
3. Chetverukhyn N. (1960). *Proektyvnaya geometriia* [Projective geometry]. M.: Prosveshcheniye [in Russian].

### АНОТАЦІЯ

Ми ставили за мету на конкретних прикладах розкрити один із способів діяльності суб'єкта учіння, продемонструвати евристичний припис, яким доцільно користуватися складаючи план та розв'язуючи чимало задач стереометрії, зокрема, графічним або графоаналітичним методом. Мова йде про нетрадиційне в умовах школи і закладу вищої освіти перетворення усередині будь-якого тіла стереометрії, яке фахівці називають «внутрішнім проєкціюванням». Це – уявлюване просторове перетворення, за допомогою якого спрощується проведення перпендикуляра на бінарному зображенні тіла з точки до прямої (чи до площини), спільного перпендикуляра двох мимобіжних прямих, відкладання кута із заданою градусною мірою тощо. Розрізняють конічне і циліндричне внутрішнє проєкціювання. Як правило, перше з них доцільно застосовувати у випадку піраміди і конуса, а друге – призми та циліндра. Площина проєкцій і напрям внутрішнього проєкціювання вибирається учнем, який розв'язує задачу. Від того, наскільки вдало вибрано ці дві складові апарату проєкціювання залежить результат.

Якщо, приміром, вам потрібно побудувати спільний перпендикуляр двох мимобіжних прямих (див. задачу 1), то суть важливо, щоб напрям проєкціювання був паралельним одній із них, а площина проєкцій – перпендикулярна цій прямій. Інколи трапляється, що площина проєкцій вміщує іншу пряму або, хоча б, розташовується у просторі паралельно останній. Далі, згідно із твердженням теореми про проєкціювання прямого кута, відрізок спільного перпендикуляра й прямий кут між ним та другою прямою проєкціуються на введenu площину проєкцій у натуральну величину. Операцією «оберненого проєкціювання» будуть зображення шуканого спільного перпендикуляра.

У представленій статті розглянуто приклади задач, в яких площиною проєкцій є винятково основа стереометричного тіла (задачі 1-3), а напрям проєкціювання перпендикулярний до основи. Винятком є варіант задачі 3, коли, згідно з умовою, задані прямі  $a$ ,  $b$  і  $c$  перетинаються у їх спільній точці  $S$ . Тут застосовують центральне проєкціювання.

**Ключові слова:** стереометричне тіло; зображення; внутрішнє ортогональне проєкціювання; позиційні, метричні задачі; конструктивний метод.

УДК 373.5.016:811.161.2373.611  
DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-136-143

## THE DIALOGICAL INTERACTION OF CONTACTING CULTURES AS A FACTOR OF FORMING OF MULTILINGUAL PERSONALITY

### ДІАЛОГІЧНА ВЗАЄМОДІЯ КУЛЬТУР ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ПОЛІМОВНОЇ ОСОБИСТОСТІ

**Natalia PANOVA,**

Doctor of philological sciences,  
Professor

<https://orcid.org/0000-0002-3544-2461>  
[natali0970@mail.ru](mailto:natali0970@mail.ru)

*Berdiansk State Pedagogical  
University  
✉ 4, Shmidta Str.,  
Berdiansk, Zaporizhzhia Reg.,  
Ukraine, 71100*

**Наталія ПАНОВА,**

доктор філологічних наук,  
професор

*Бердянський державний  
педагогічний університет  
✉ вул. Шмідта, 4,  
м. Бердянськ, Запорізька  
обл., Україна, 71100*

*Original manuscript received: October 01, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 11, 2019*

#### ABSTRACT

*In the context of conceptual statements of intercultural communication and modern rhetoric the phenomenon of dialogue as a unit of intercultural and rhetorical communication is defined. Rhetorical dialogue should be considered in the prospect of the relativistic aspect of modern rhetoric, emphasizing attention on the pragmatic sense of the influence of communicators on each other in the process of harmonizing dialogue, effective and optimal communication. That's why intercultural dialogue in the process of forming of multilingual personality is defined as rhetorical.*

*The main purpose of the article is to highlight the relevance of intercultural dialogue as a rhetorical in foreign language lessons in the establishments of secondary education, to clarify the main aspects of dialogic interaction of contacting cultures.*

*Considering the intercultural dialogue as rhetorical in the process of teaching pupils foreign languages, it is necessary to build the educational process on the conditions of realization of value-variable model of the educational choice, which according to conclusions of A.Kondakov, provides: 1) personality orientation of education; 2) value orientation of education (values harmonizes on the basis of the principle of complementarity in this way that dominate value surely reinforced by opposite); 3) principle possibility of modeling of educational programs with concrete number of variants with the aim of satisfaction of different educational needs. We consider the proposed concept as innovative and complement the principal position. We consider values and value orientations of the native speaker as sociocultural characteristics of personality, which appearing in speech become the pragmatic basis of the rhetorical texts of communicators and organizational basis of speech influence in the process of intercultural dialogue as rhetorical.*

*The implementation of dialogic interaction of contacting cultures on foreign language lessons in the establishments of secondary education is socially necessary. At*



*school foreign language teaching it is necessary to take into account the contacts of languages and cultures which are the reality of life. The necessary condition of the culture dialogue is comparative analysis of ethnoculturological lexics; compilation of the register of ethnoculturological lexical units in several languages.*

**Key words:** *dialogue, intercultural dialogue, rhetorical dialogue, multilingual personality, intercultural thinking, intercultural communication, rhetorical communication.*

**Вступ.** Дедалі більшої ваги набуває суспільна роль діалогу, пов'язана зі зміною насамперед соціокультурних зв'язків, культурних кодів. Формування глобальної людської цивілізації, численні міжнаціональні, міжрегіональні конфлікти, потреба пошуку взаєморозуміння, співробітництва і партнерства зумовили актуальність саме діалогічної форми спілкування, спричинили поглиблення діалогічності не лише мислення людини, а й самого її цивілізованого існування. Діалогічне мислення необхідне для подолання ідеологічних стереотипів, монополії думки та односторонності глобалізму, для формування людини, котра була б здатна будувати свої взаємини на основі гуманізації стосунків, пошуку розумного компромісу, взаємоповаги і толерантності.

У контексті концептуальних положень міжкультурної комунікації, сучасної риторики виокремлюють феномен діалогу як одиницю міжкультурної комунікації, риторичної комунікації. Розглядати риторичний діалог варто в перспективі релятивістського аспекту сучасної риторики, акцентуючи увагу на прагматичному сенсі впливу комунікантів один на одного в процесі гармонізувального діалогу, ефективного й оптимального спілкування. Саме тому міжкультурний діалог у ході формування полімовної особистості визначаємо як риторичний.

*Метою статті* є висвітлення актуальності міжкультурного діалогу як риторичного на уроках іноземної мови в закладах середньої освіти, з'ясування основних аспектів діалогічної взаємодії культур.

**Матеріал і методи дослідження.** Ідея парадигми діалогу культур має свою історію розвитку – це художньо-філософські трактати І. Гете, А. Ламартіна, Л. Фейербаха, В. Дільтея, Е. Гуссерля, К. Ясперса, М. Хайдегера, Ж. Сартра, М. Бумера, Г. Марселя, Е. Фромма, М. Данилевського, Ж. Дерріди та теоретичні розробки ідеологів цього напрямку М. Бахтіна, Ю. Лотмана, В. Біблера. Починаючи з середини ХХ ст. і до сьогодні, відбулося їхнє широке застосування в сучасній гуманітаристиці (В. Горський, Д. Лихачов, П. Толочко, А. Волинець, Г. Балл, С. Копилов, І. Зязюн). Змістовий аспект цієї еволюції виглядає так: спочатку в лоні світоглядного знання визріла думка про міжособистісне, суб'єкт-суб'єктне спілкування як основу людського існування в культурі ("туїзм" у Л. Фейербаха, "комунікація" у К. Ясперса, "буття для іншого" у Ж. Сартра, "сфера між" у М. Бумера, "любов" у Е. Фромма); згодом зазначена думка від тлумачення культури як антропологічного феномена була перенесена на соціокультурну тематику (П. Гуревич, В. Махлін, О. Махов, Л. Новикова, І. Пешков, Е. Целма) до спроби виокремити етапи й принципи діалогу культур у Ю. Лотмана,

Д. Лихачова. Надалі проблема діалогу культур вирішувалася через постмодерне усвідомлення поняття тексту як головного носія культурних традицій, розкривалася переважно через проблему взаємодії текстів (“текст у тексті” в Ю. Лотмана і текст у культурному контексті у Ж. Дарріді), що вивело діалогову парадигму на рівень кореспондування з методологічними принципами історизму, феноменології, герменевтики, деконструктивізму. У реальному дослідницькому полі всі виділені етапи й течії не існували в чистому вигляді, а перепліталися в просторі й часі, створюючи сприятливі передумови для творчого використання діалогового підходу в різних галузях.

Згодом науковці почали міркувати про діалогізм як філософський напрям і спосіб мислення. “З огляду філософії, діалог – це специфічний спосіб усвідомлення світу, мислення, розвитку й реалізації сутності людини. Проблема діалогічності тісно пов’язана з історією людської свідомості, розвитком мислення, проблемами становлення творчого розуму і творчої особистості. У сучасному світі вона не обмежується лише онтологічними характеристиками і функціями, замкненими на окремій особистості” (Загороднова, 2008).

Отже, вимога часу – формування діалогічного мислення, одним із засобів якого є вивчення і викладання гуманітарних предметів у загальноосвітніх навчальних закладах, зокрема навчання іноземних мов.

Що стосується навчання іноземної мови у школі, то тут парадигма діалогу культур виявляється через “крос-культурний діалог”, який сприяє переорієнтації педагогічного процесу з механічної передачі одноманітних знань на творчу взаємодію на основі комплексних міжпредметних знань (з рідної, української та іноземних мов; рідної, української та іноземних літератур, історії тощо) у контексті гуманізації та гуманітаризації освітньо-виховних систем. “Крос-культурний діалог в освіті та споріднені з ним школа діалогу культур і культурологічно зорієнтоване навчання як лінгводидактичні вияви постмодерної традиції діалогу й напрями гуманізації освіти передбачають створення й реалізацію нової, демократизованої педагогічної системи (так званої “гуманістично зорієнтованої”, “пошукової”, “евристичної” моделі учіння, що ставить за мету цілісний розвиток особистості вихованця в єдності розумового, почуттєвого та практичного, максимально повне розкриття її пізнавальних і творчих можливостей)” (Загороднова, 2008).

Розробляючи крос-культурний підхід до навчання мови в контексті культури, ми орієнтувалися на ідеал активного суб’єкта діяльності та спілкування, тобто “людину культури”, формування якої має відбуватися, як вважав Г. Балл, “...цілеспрямованим включенням учасників освітнього процесу у “великі діалоги”, що розгортаються в людській культурі, оскільки вони є провідними механізмами розвитку її” (Балл, 1997). Тобто є необхідність створення у процесі навчання ситуації педагогічної взаємодії, під час якої відбувається творче, критичне та діалогічне переосмислення учнями оригінальних текстів культури. З цього приводу ще Г. Бал наголошував на тому, що “...методологія школи діалогу

культур спрямована як проти догматичної авторитарної педагогіки, яка є визначальною рисою тоталітаризму, так і проти її протилежності – ідейного хаосу й елективної суміші ціннісних орієнтацій” (Лутай, 1996).

Отже, у процесі навчання іноземної мови вчитель і учень порівнюють нерідні реалії життя і культуру з рідними, через пошук відмінного та схожого йти до моменту зіткнення, оскільки саме рівень спорідненості, ідентичності людей різних культур, а також загальнолюдський зміст цінностей можуть слугувати початком входження в іншу культуру. Це новий напрям для шкільного навчання іноземної мови, методика проведення таких уроків ще не напрацьована, адже вона вимагає принципового переосмислення лінгвокультурологічних, в основі своїй монологічних підходів і концепцій, розвитку діалогічного мовознавства. Україн необхідно розробити навчально-методичне забезпечення цього важливого аспекту навчання іноземної мови в загальноосвітніх навчальних закладах.

Для шкільного навчання іноземної мови є актуальним на сьогоднішній день опис культур національних спільнот у зіставленні з іншою (рідною або іншою іноземною) культурою і мовою, констатація фонових знань носіїв мов, що підлягають зіставленню, сукупність мовних одиниць з національно-культурною семантикою у загальному масиві зіставлених мов, лінгвокраїнознавчі словники, особливо зіставного характеру.

Сьогодні важливим залишається зіставний аналіз життєвих цінностей, мовних засобів і країнознавчої інформації в різних національних культурах. У процесі комунікації переплітаються усі зазначені елементи, на всіх рівнях (вербальному, невербальному тощо) (Манакін, 1994). Тому одне із завдань сучасної методики навчання мови як другої – поставити учнів в максимально наближені до реальності ситуації, в яких вони можуть встановити мовні та немовні засоби досягнення певної комунікативної мети. У викладацьку практику цілеспрямовано входить лінгвокультурологія, яка дає системний опис фактів мови й культури в їхній взаємодії і взаємозв'язку, досліджує мовну картину світу. Важливим завданням навчання іноземної мови учнів є формування лінгвокультурознавчої компетентності, акумуляція учнів у мовному середовищі за допомогою культурознавчої і лінгвокраїнознавчої інформації. Тому на уроках мови має бути створена ситуація адекватного сприйняття етнічної ментальності, необхідно формувати, а потім і розвивати вміння застосовувати лінгвокраїнознавчий аналіз усних і письмових висловлювань, вміння виокремлювати культурноносії мовні одиниці, які містять ідейно-смісловий зміст почутого або прочитаного, а також комунікативно виправдано використовувати їх під час спілкування з носіями певної мови.

Комунікативна лінгвістика аналізує мовні одиниці в конкретних ситуаціях спілкування, що дає змогу показати відмінність їх функціонування в різних комунікативних умовах. Особливий інтерес для лінгводидактів становлять дослідження з комунікативної лінгвістики Е. Шанквейлера, Г. Колшанського, І. Стерніна, З. Попова. Така зацікавленість зумовлена

тим, що комунікативний підхід до слова дозволяє розкрити найбільш істотні особливості його семантики, які виконують важливу роль у здійсненні комунікативної функції. Так, І.Стернін запропонував комунікативну модель лексичного значення слова, враховуючи можливі семантичні реалізації слова.

З методичного погляду, як для учителя, так і для учнів найбільш значущим є денотативний, конотативний і функціонально-стилістичний макрокомпоненти, які є в структурі більшості слів. Денотативний макрокомпонент – це предметно-понятійна або чисто понятійна інформація, пов'язана з відображенням позамовної дійсності. Конотативний макрокомпонент виражає ставлення того, хто говорить, до предмета номінації у формі емоції або оцінки денотата. Функційно-стилістичний макрокомпонент характеризує належність слова до певного національного стилю. Ці компоненти дають повне уявлення не тільки про значення слова, але й про можливості використання в певних ситуаціях спілкування. У процесі навчання мови варто звертати увагу учнів (не послуговуючись термінами) на те, що денотативний компонент значення може включати в себе фонову характеристику слова. Під фоною характеристикою слова лінгвісти розуміють той "...зміст словесного знаку, в якому відображаються знання культури або наукові знання" (Стернін, 2000). Слова, які мають фон, потребують спеціальних коментарів, що містяться в лексикографічних джерелах, наприклад, лінгвокраїнознавчих словниках, енциклопедиях, або ж коментар «фону» має запропонувати сам вчитель у ході роботи над семантикою лексичної одиниці.

Окреслені вище нові завдання шкільної мовної освіти в контексті діалогу культур також варто розглядати через призму концепції сучасної риторики. Виходячи із позицій суб'єктивно-оцінювальної парадигми сучасної риторики, у шкільній мовній освіті варто зосереджувати увагу на формуванні в школярів усвідомлення того, що оптимальна (гармонізувальна) діалогічна взаємодія можлива за умов, якщо її суб'єкти визнають один одного рівними партнерами; обговорюють одну тему, транслюючи солідарні смисли; використовують взаємно прийнятні засоби й діють за культурно узгодженими правилами; вільно й аргументовано обмінюються оцінювальними судженнями, сформованими на підставі соціокультурно обумовленого досвіду чуттєвих сприймань і досвіду життєдіяльності й життєздійснення.

Міжкультурне навчання учнів іноземних мов може ґрунтуватися на риторичному діалозі суб'єктів освітнього процесу, які, навчені вільному орієнтуванню в рольових позиціях діалогу, будуть спроможні: 1) організувати різні типи діалогів (діалог-унісон з метою подання інформації, підтвердження відомостей, що визначають норми культури; діалог-театр із метою трансляції нового знання, формування намірів, прийняття рішення, приведення до дії, здійснення зовнішніх дій і дій у внутрішніх станах людини; діалог-навчання з метою приведення учнів до норми знання; діалог-виховання з метою стимулювання школярів до самооцінки свого духовного стану та вчинків; діалог-пропаганда з метою

зміни поведінки учнів у процесі повідомлення їм нової інформації); 2) реалізовувати різні риторичні пафоси (пафос діловитості – уміння зберігати дружні стосунки в поєднанні з проникливістю як умінням ставити запитання й комунікабельністю як умінням входити в діалог; пафос рішучості – уміння заперечувати, стверджувати, приймати рішення); пафос виховання – повчання, формування навичок у навчанні та навичок життя, орієнтування в житті як просторі культури).

**Результати та їх обговорення.** Розглядаючи міжкультурний діалог у процесі навчання учнів іноземним мовам як риторичний, уважаємо за необхідне розбудувати освітній процес на умовах реалізації ціннісно-варіативної моделі освітнього вибору, яка, за висновками А. Кондакова, передбачає: 1) особистісну орієнтацію освіти; 2) ціннісну орієнтацію освіти (цінності гармонізують на основі принципу додатковості таким чином, щоб домінантна цінність обов'язково підкріплювалася протилежною їй (якщо в школі панує інноваційний підхід, то спеціальні зусилля мають бути спрямовані на дотримання стабільності; якщо основа діяльності – педагогіка співробітництва, то авторитарні технології будуть забезпечувати стійкість процесу тощо); 3) принципову можливість моделювання освітніх програм з будь-яким конкретним числом варіантів з метою задоволення різноманітних освітніх потреб (Кондаков, 2004). Розглядаємо пропоновану концепцію як інноваційну й доповнюємо принциповою позицією: цінності й ціннісні орієнтації носія мови вважаємо соціокультурними характеристиками особистості, які, виявляючись у мовленні, постають прагматичною основою риторичних текстів комунікантів та організаційною підставою мовленнєвого впливу в ході міжкультурного діалогу як риторичного.

Досвід роботи у школах з поліетнічним контингентом учнів свідчить про те, що ефективність навчання мови в умовах діалогу культур залежить від розгляду взаємозалежних лінгвокультурологічних і методичних питань. Лінгвістичний аспект проблеми передбачає: дослідження комунікативно значущих для учнів національних спільнот шарів лексики; опис семантики кожного слова через поняття «компонент значення»; аналіз периферійних сем; аналіз семантичних процесів, які відбуваються у лексичних значеннях слів у процесі функціонування їх в різних ситуаціях спілкування; створення лексикографічних довідників, які б містили відомості про семантичну структуру, слів, що входять до них.

До методичного забезпечення навчального процесу з формування лексичної компетентності учнів належить: створення навчальної літератури з науково обумовленими типами завдань і вправ, спрямованих на формування в учнів навичок правильного добору й доречного вживання лексичних одиниць у різних комунікативних актах; підготовка навчальних словників, які б демонстрували особливості актуалізації сем залежно від комунікативного завдання.

**Висновки.** Отже, упровадження діалогічної взаємодії контактуючих культур на уроках іноземної мови в закладах середньої освіти є суспільно необхідним. У шкільному навчанні іноземної мови

важливо враховувати контакти мов і культур, які є реальністю життя. Необхідною умовою діалогу культур на уроці є зіставний аналіз етнокультурознавчої лексики, яких навчаються учні, що передбачає опис основного лексичного, фонового та символічного значень слова; укладання реєстру етнокультурознавчих лексичних одиниць у зіставленні кількома мовами. Збагачення мовлення учнів етнокультурознавчими лексичними одиницями успішно здійснюється за умови використання методів і прийомів, що забезпечують здійснення поглибленого аналізу значення іноземного слова порівняно з рідним, комплексне застосування різних видів мовленнєвої діяльності на основі етнокультурологічного тексту, регулярне включення учнів у парні та групові види діяльності, регулярне звернення до життєвого досвіду учнів.

### **Література**

1. Бал Г. На гранях логики культуры. Москва. Рус. Феноменологическое общество. 1997. С. 126.
2. Библер В.С., 1989. Культура. Диалог культур (опыт определения). *Вопросы философии*. №6. С. 38.
3. Гумбольдт В. Избранные труды по языкознанию. Москва. ОАО ИГ «Прогресс», 2000. 400 с.
4. Загороднова В. Ф. (Дороз В. Ф.), 2011. Крос-культурне навчання української мови учнів-білінгвів. Монографія. К. : Центр учбової літератури. 456 с.
5. Кондаков А. М., 2004. Модели образовательного выбора и ведущие компетентности как образовательные ресурсы для развития личности, общества и государства. *Мир психологии*. № 2. С. 230–235.
6. Лутай В. С. Філософія сучасної освіти : Навч. посіб. Київ. Центр «Магістр-S» Творчої спілки вчителів України, 1996. С. 11.
7. Манакин В. Н. Основы контрастивной лексикологии: близкородственные и родственные языки. Кировоград : Центрально-Украинское изд-во, 1994. 262 с.
8. Стернин И. А. Модели описания коммуникативного поведения. Воронеж. Истоки, 2000. 154 с.
9. Яковлева Е. С., 1996. К описанию русской языковой картины мира. *Русский язык за рубежом*. № 1–3. С. 47.

### **References**

1. Bal G. Na granyah logiki kultury. [On the brink of culture's logic]. Moskva. Russkoe fenomenologicheskoe obschestvo. 1997. [in Russian].
2. Bibler V. S., 1989. Kultura. Dialog kultur (opyt opredelenia). [Culture. Dialogue of cultures (experience of defining)]. *Voprosy filosofii*. 6, 38. [in Russian].
3. Humboldt V. Izbrannyye trudy po azykozoznaniu. [Selected works in Linguistics]. Moskva. Progress. 2000. [in Russian].
4. Zagorodnova V. F. (Doroz V. F.), 2008. Formuvannya kritichnogo myslennya uchniv-bilingviv u protsesi kroskulturnogo navchannya Ukrainської movy. [The forming of critical thinking of bilingual pupils in the process of Ukrainian language teaching]. *Pedagogichni nauki. Zbirnyk naukovykh prats Berdianskogo derzhavnogo pedagogichnogo universiteta*. 4, 71-81. [in Ukrainian].
5. Kondakov A. N. (2004). Modeli obrazovatel'nogo vyboru i vedushchie kompetentnosti kak obrazovatel'nye resursy dlya razvitiya lichnosti, obshchestva i gosudarstva. [Models of educational choice and main competences as educational resources for the development of personality, society and state]. *Mir psichologii*. 2, 230-235. [in Russian].

6. Lutay V. S. filosofiya suchasnoy osvity. [The philosophy of modern education]. Kyiv. Centre "Magister-S" tvorchoy spilki uchiteliv Ukraine. 1996. [in Ukrainian].

7. Manakin V. N. Osnovy kontrastivnoy leksikologii: blizkorodstvennye I rodstvennye yazyki. [The fundamentals of contrast lexicology: closely related and related languages]. Kirovograd. 1994. [in Russian].

8. Sternin I. A. Modeli opisaniya komunikativnogo povedeniya. [Models of description of communicative behaviour]. Voronezh. Istoky. 2000. [in Russian].

9. Yakovleva E. S. (1996). K opisanii Russkoy yazykovoy kartiny mira. Russkiy yazyk za rubezhom. 1, 47. [in Russian].

#### **АНОТАЦІЯ**

*У контексті концептуальних положень міжкультурної комунікації, сучасної риторики виокремлюють феномен діалогу як одиницю міжкультурної комунікації, риторичної комунікації. Розглядати риторичний діалог варто в перспективі релятивістського аспекту сучасної риторики, акцентуючи увагу на прагматичному сенсі впливу комунікантів один на одного в процесі гармонізувального діалогу, ефективного й оптимального спілкування. Саме тому міжкультурний діалог в ході формування полімовної особистості визначаємо як риторичний. Завданням дослідження було висвітлення актуальності міжкультурного діалогу як риторичного на уроках іноземної мови в закладах середньої освіти, з'ясування основних аспектів діалогічної взаємодії контактуючих культур.*

**Ключові слова:** діалог, міжкультурний діалог, риторичний діалог, полімовна особистість, міжкультурне мислення, міжкультурна комунікація, риторична комунікація.

УДК 373.5.091.64:51]:004

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-144-154

## MATHEMATICS AND INFORMATICS INTERCONNECTIONS IN A COMPETENTLY ORIENTED CONTENT OF THE MODERN MATHEMATICAL TUTORIAL

### МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ В КОМПЕТЕНТІСНО ОРІЄНТОВАНОМУ ЗМІСТІ СУЧАСНОГО ПІДРУЧНИКА МАТЕМАТИКИ

**Svetlana PANOVA,**

Candidate of Pedagogical  
Sciences

<https://orcid.org/0000-0002-7734-8182>

[svetapanova1985@gmail.com](mailto:svetapanova1985@gmail.com)

*Berdiansk State Pedagogical  
University*

✉ 4 Schmidt St.,

*Berdiansk, Zaporizhzhia region,  
71100*

**Світлана ПАНОВА,**

кандидат педагогічних наук

*Бердянський державний педагогічний  
університет*

✉ вул. Шмідта, 4

*м. Бердянськ, Запорізька обл., 71100*

*Original manuscript received: October 01, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 11, 2019*

#### **ABSTRACT**

*The article discusses the presence of intersubject links of mathematics and Informatics in the competence-oriented content of modern textbooks of mathematics. The author puts forward the hypothesis that the formation of the competence-oriented content of the modern mathematics textbook in many aspects relies on interdisciplinary connections of mathematics with other school subjects. The main methods of research are: theoretical and methodological analysis of theory and practice school of literature, development of the textbook of mathematics on the basis of competence approach; the analysis of the content of modern textbooks of mathematics for the inclusion of tasks that implement interdisciplinary connections of mathematics and computer science; a synthesis regarding the ways of realization of intersubject links of mathematics and computer science.*

*The study determined that the formation of the content of the modern mathematics textbook influence: the guiding principles of educational reform under the Concept "New Ukrainian school" (2016), total Informatization of the society; increase of the level of national consciousness in Ukraine; the need for educated, creative citizens of Ukraine and competitive specialists, capable of self-knowledge, self-improvement and self-realization and the like. Found that competence-oriented content of modern mathematics textbooks can be formed under resurface many factors and in accordance with the principles and didactic conditions, which provide for the inclusion task, realizing intersubject relations of mathematics and other subjects. The analysis showed that only in several modern textbooks of mathematics included computer-based tasks that require students apply knowledge and skills acquired in science lessons. Promising to study the issue of professional training of future teachers of mathematics to the realization of*



*intersubject links of mathematics and computer science. As well as the development of a system of computer-oriented tasks for math for secondary school students.*

**Key words:** *mathematics textbook, competency approach, cross-curricular links, mathematical education, digital competence.*

**Вступ.** Інформатизація сучасного суспільства передбачає нові підходи до навчання математики в закладах загальної середньої освіти, що потребують формування в учнів інформаційно-цифрової компетентності. Одним із них є реалізація міжпредметного підходу у навчанні математики, що базується на інтеграції та координації знань з різних навчальних дисциплін, що сприяє формуванню ключових компетентностей учня.

Разом з тим, процес реформування освітньої системи України зробив актуальним низку проблем, пов'язаних зі змістом сучасного підручника. Дослідники та автори шкільних підручників обговорюють це питання на різноманітних конференціях, форумах та круглих столах всеукраїнського та міжнародного рівнів, розробляють рекомендації щодо подальших ефективних шляхів покращення ситуації. Зокрема, 21 лютого 2019 року у Львові відбувся круглий стіл “Від авторів до учнів: шлях шкільного підручника”, на якому методисти обговорили проблеми, що виникли в процесі створення підручників, виокремили ряд проблем сучасного підручникотворення та висловили своє бачення щодо їх розв'язання (“Освітня політика”, 2019). Зокрема, ними було акцентовано увагу на проблемі формування змісту сучасних підручників відповідно до нових стандартів.

Над розв'язанням вищезазначеного завдання постійно працює Інститут педагогіки НАПН України, який не тільки організовує конференції, але і випускає з 2002 року фаховий збірник наукових праць “Актуальні питання теорії підручникотворення, особливості створення сучасної навчальної і науково-методичної літератури”. У ньому вже протягом декількох років публікуються статті щодо проблем формування змісту сучасних підручників математики, алгебри та геометрії на компетентнісній основі. Аналіз наукових праць дозволив виявити, що проблема розробки змісту сучасного підручника математики на компетентнісній основі привертає особливу увагу науковців.

Так, обґрунтування необхідності реалізації компетентнісного підходу в освіті, розкриття його історичних, теоретико-методологічних аспектів є предметом дослідження багатьох вчених (О. Овчарук, О. Савченко, Г. Селевко, О. Часнікова та інші). Проблему компетентнісного підходу в навчанні математики висвітлено в працях А. Пруса, С. Ракова та інших. Досліджуючи питання реалізації компетентнісного підходу до вибору змісту навчання математики, М. Бурда, Д. Васильєва, О. Глобін та Н. Мацько зазначають, що якість математичної підготовки учнів відображає рівень готовності “суспільства до соціально-економічного розвитку, мобільності особистості в освоєнні і впровадженні високих технологій” (О. Глобін, 2015:47), що обумовлює актуальність проблеми вибору змісту математичної освіти основної школи. Дослідники вважають, що компетентнісна орієнтація змісту математики забезпечує реалізацію нових освітніх реформ України.

Головне при цьому, на думку Н.Тарасенкової, щоб “компетенізація освіти” не перетворилася на заміну “термінів ЗУН на термін “компетентність” (Н.Тарасенкова, 2017:16).

М.Бурдою досліджено питання компетентнісної орієнтації змісту шкільних підручників з математики та загальні вимоги до відбору змісту підручника геометрії профільного рівня з урахуванням предметних, надпредметних геометричних та ключових компетентностей (Бурда, 2014, 2015). Д. Васильєва розглядає аксіологічний потенціал шкільних підручників алгебри і початку аналізу згідно засад компетентнісного підходу та акцентує увагу на включення в їх зміст аксіологічного спрямування завдань (Д. Васильєва, 2015). Цікавим є дослідження змісту та структури підручників різних країн. Аналізуючи зміст сучасних підручників Ізраїлю, Молдови та Індії, Д. Васильєва зазначає, що “провідною тенденцією створення навчальної книги” у світі “є забезпечення освітніх потреб учнів і формування ключових і предметних компетентностей” (Д. Васильєва, 2018 : 84). Дослідниця висловлює думку про можливість використання різноманітних задач у процесі навчання математики в Україні для формування компетентностей учнів. У цьому аспекті варто сказати, що питання включення завдань компетентнісно орієнтованого змісту розглядається багатьма дослідниками. Зокрема, Ю. Хворостіна, А. Підпригора визначають розвиток математичних компетентностей при розв’язуванні текстових задач (Ю. Хворостіна, А. Підпригора, 2018). М. Афанасьєва також акцентує увагу на провідній ролі математичних задач у формуванні математичної компетентності учнів.

З урахуванням значного внеску вітчизняних вчених, методистів у дослідження цієї проблеми та розробку сучасних освітніх програм з математики на компетентнісній основі важливим є питання формування компетентнісного змісту сучасних підручників математики з включенням компетентнісно орієнтованих завдань. Так, у інструктивно-методичних матеріалах для проведення експертами експертиз електронних версій проектів підручників (Наказ, 2018) визначено, що “важливу роль у реалізації компетентнісного навчання мають відігравати завдання, спрямовані на пояснення фактів, процесів, явищ, виявлення причиново-наслідкових зв’язків, відкриття нових знань або способів дій, розв’язання проблем практичного характеру тощо” (Наказ МОН від 31.10.2018 №1183, 2018 : 8). Акцентується увага на доцільності того, щоб такі завдання “будувалися на матеріалі не лише одного предмета, а були комплексними, передбачали залучення знань з інших предметів”. У зв’язку з цим є підстави вважати, що формування компетентнісно орієнтованого змісту сучасного підручника математики в багатьох аспектах спирається на міжпредметні зв’язки математики з іншими навчальними предметами. Відомо, що міжпредметні зв’язки забезпечуються координацією та інтеграцією знань та вмінь учнів з різних дисциплін. Отже, метою статті є аналіз сучасних підручників математики щодо реалізації міжпредметних зв’язків математики та інформатики в компетентнісно орієнтованому змісті сучасного підручника математики.

**Методи та методики дослідження.** Сформульована мета досягається завдяки аналізу статей, наукових праць, що стосуються

теорії та практики шкільної навчальної літератури, розробки змісту сучасного підручника математики на засадах компетентнісного підходу для систематизації та узагальнення основних факторів впливу, принципів та дидактичних умов формування компетентнісно орієнтованого змісту сучасного підручника математики; аналізу змісту сучасних підручників математики на наявність задач, які реалізують міжпредметні зв'язки математики та інформатики; узагальненню щодо шляхів реалізації міжпредметних зв'язків математики та інформатики.

**Результати та дискусії.** Аналіз теорії та практики формування змісту шкільної навчальної літератури дозволив визначити, що чинниками, які впливають на стан навчальної літератури у певний історичний період, є: “державна політика у галузі освіти; розвиток науки, техніки та культури; зміст та структура середньої освіти; принципи і методи навчання; науково-методичне забезпечення навчальної літератури” (О. Жосан, 2013: 12). Причому, ці чинники не тільки впливають на стан шкільної навчальної літератури, а і є взаємопов'язаними та взаємообумовлюють один одного. Слід зазначити, що стан шкільної навчальної літератури як педагогічного, соціального та книгознавчого явища безпосередньо впливає на зміст, структуру та формат шкільної навчальної літератури. Крім того, будь-яка шкільна навчальна література має виконувати ряд функцій задля досягнення освітньої мети (О. Жосан, 2013: 11).

Згідно зі вищесказаним, визначаємо, що на формування змісту сучасного підручника математики впливають: провідні засади освітньої реформи (Концепція “Нова українська школа”) (2016); загальна інформатизація суспільства; потреба в освічених, творчих, креативних громадянах та конкурентоспроможних фахівцях, здатних до самовдосконалення та самореалізації тощо. М. Бурда та інші вчені, досліджуючи питання реалізації компетентнісного підходу в навчанні математики, виділяють декілька факторів, які впливають на формування компетентнісно-орієнтованого змісту математичної освіти (О.Глобін, 2015:49-51):

1. Значення математичної освіти для життєдіяльності особистості. Вибір цього фактора дослідники пояснюють тим, що зміст та обсяг математичного матеріалу впливає на якість математичної підготовки молодого покоління, правильне їх уявлення про природу математики, її значення в загальному розвитку особистості та успішне вивчення учнями інших дисциплін, у тому числі природничого характеру.

2. Урахування соціальних потреб суспільства і цілей, які воно ставить перед навчанням математики. Цей фактор визначається дослідниками як пріоритетний у формуванні компетентнісно-орієнтованого змісту математики, тому що соціально-економічні та науково-технічні тенденції розвитку суспільства суттєво впливають на вибір цілей навчання, які виступають основним критерієм змісту навчального матеріалу;

3. Системний підхід до відображення компонентів математичної науки в шкільних підручниках та психолого-дидактичне обґрунтування цього відображення. У зв'язку з цим фактором дослідники акцентують увагу на необхідності вивчення того, як відображаються в математиці різні види

діяльності та враховуються тенденції розвитку математичної науки.

4. Урахування основних видів діяльності людини, структури і їх особливостей. Цей фактор вчені визначають як важливий у формуванні сучасного змісту математичної освіти основної школи, вбачаючи його реалізацію в ґрунтовному психолого-педагогічному аналізі основних видів діяльності суспільства, що пов'язані з математичною наукою (виробництво, сімейний побут, управління тощо).

5. Урахування змін у галузі техніки, виробництва, освіти, комунікацій. Дослідники вважають, що ці зміни спонукають до переосмислення традиційного змісту математики з урахуванням сучасних тенденцій науково-технічного прогресу.

6. Профільне навчання в старшій школі. Визначається, що саме профільне спрямування старшої школи впливає на формування змісту математичної освіти основної школи. У зв'язку з цим учені акцентують увагу на важливості організації допрофільного навчання в основній школі та врахування його принципів при формуванні змісту навчання.

Фактори, які впливають на формування змісту навчання математики, впливають на принципи відбору цього змісту та засоби їх реалізації. До принципів відбору відносять (О.Глобін, 2015: 51-70):

1. Принцип соціальної ефективності навчання, який передбачає реалізацію основних функцій математичної освіти. До функцій автори відносять: власне математичну освіту, яка має забезпечувати високий рівень математичної підготовки учнів як майбутнього наукового потенціалу держави; освіта за допомогою математики, яка забезпечує готовність учнів до застосування математичного апарату для розв'язування проблем навколишньої дійсності; спеціальна математична освіта як елемент допрофільної підготовки учнів, яка має забезпечити свідомий вибір учнями майбутньої профільної орієнтації. Разом з тим, автори зазначають, що в сучасних підручниках переважає зміст, який реалізує більше першу функцію математичної освіти, хоча з урахуванням швидких темпів розвитку нашого суспільства необхідно приділяти більше уваги другій функції математичної освіти. Ми підтримуємо цю думку, але вважаємо, що при виборі змісту навчального математичного матеріалу необхідно враховувати і допрофільний аспект математичної освіти. Тому що здатність учня до застосування математичного апарату до вирішення проблем реального світу та вмотивований вибір майбутньої професії є запорукою ефективного формування компетентного випускника закладів загальної середньої освіти, готового до майбутньої самореалізації.

2. Принцип відповідності: врахування структури та рівнів навчальної математичної діяльності учнів, тобто зміст навчання (загальноосвітній, поглиблений), визначається типом мислення (переважно емпіричний або теоретичний), що реалізується через певну навчальну діяльність, де переважають емпіричні або теоретичні узагальнення. Саме від виду узагальнення в освітній діяльності, як вважають учені, і залежить вибір змісту математичного матеріалу. Так, навчальна діяльність де переважає емпіричне узагальнення, визначає вибір змісту навчального матеріалу для

загальноосвітнього курсу математики, а теоретичне узагальнення – для поглибленого вивчення математики. Також принцип відповідності реалізується через урахування не лише специфіки одиничного, особливого та загального понять, але й видів зв'язку між ними. Навчальні тексти мають відповідати таким етапам пізнання: “від одиничного через особливе до загального і від нього, через логічне обґрунтування, до практики” (О.Глобін, 2015: 53). На думку науковців, принцип відповідності повинен забезпечувати соціальну ефективність змісту математичної освіти. Ми згодні і вважаємо, що при відборі змісту шкільних підручників математики треба більше уваги приділяти прикладній та профільній спрямованості навчального матеріалу.

3. Принципи науковості та прикладної спрямованості. На думку авторів, прикладна спрямованість математики повинна реалізовуватися через правильне розкриття змісту математичного поняття, виділення ситуацій та явищ для опису яких це поняття використовується; включення до змісту шкільного курсу математики елементів дискретної математики, що допоможе учням більш ефективно засвоювати курс інформатики та посилити прикладну спрямованість математики. Також вчені акцентують увагу на тому, що компетентісно-орієнтований зміст математики повинен розкривати гносеологічне її значення і сприяти ознайомленню учнів з методами наукового пізнання реального світу.

4. Принцип діяльнісного спрямування змісту передбачає відбір змісту математичної освіти з урахуванням діяльнісної спрямованості. За допомогою математичного змісту необхідно залучати учнів до активної діяльності, показувати практичну спрямованість математичних понять та фактів. Дослідники наголошують на тому, що зміст повинен сприяти інтенсифікації процесу навчання; засвоєнню знань та формуванню вмінь застосовувати їх на практиці; опануванню способів міркування, які застосовуються в математиці; стимулювати самостійні відкриття математичних фактів та явищ тощо.

5. Принцип пріоритету розвивальної функції навчання: розвиток учнів за рахунок персоніфікованого викладу математики, виокремлення емоційно-ціннісного, художньо-естетичного та творчого потенціалу математики з використанням історико-математичного матеріалу.

6. Принцип наступності передбачає розробку цілісної концепції навчання математики, починаючи з початкової школи. За твердженнями вчених, вона повинна представляти “нову методичну систему навчання ...”, яка “дасть цілісне уявлення про зміст освіти, що відповідає новій соціальній ситуації” (О.Глобін, 2015: 61).

7. Принцип диференційованої реалізованості, який передбачає диференціацію за змістом навчального матеріалу та за рівнями програмних вимог до математичної підготовки учнів основної школи.

8. Модульний принцип відбору змісту навчання передбачає побудову курсу математики з двох частин – інваріативної та варіативної.

9. Принцип фузіонізму: якісна інтеграція змісту геометричного та алгебраїчного матеріалу за рахунок уведення узагальнювальних понять сучасної математики.

10. Принцип концентризму: зміст шкільного підручника математики повинен бути побудований таким чином, щоб усі компоненти змісту уточнювалися, поглиблювалися та узагальнювалися протягом усього терміну навчання.

О. Глобін, Д. Васильєва та інші до дидактичних умов організації процесу навчання математики в основній школі на засадах компетентнісного підходу відносять: використання відкритих та закритих навчальних завдань; завдань з надлишковою та/або недостатньою інформацією; практико-орієнтованих ситуації (Глобін, 2015:30). Вважаємо, що до цього переліку необхідно додати завдання, які будуть безпосередньо сприяти формуванню загальних та ключових компетентностей, інтегрувати знання та вміння з інших навчальних предметів.

Відповідно до цього наведемо приклад з результатів нашого дослідження засобів та шляхів реалізації міжпредметних зв'язків математики та інформатики. Теоретико-методологічний аналіз показав, що систематичне використання у процесі навчання математики завдань, які потребують застосування учнями знань та вмінь, набутих на уроках інформатики, забезпечують реалізацію міжпредметних зв'язків математики та інформатики. Такі завдання ми називаємо комп'ютерно-орієнтованими – це завдання з математики (задачі, вправи, інтегровані проекти тощо), які потребують від учнів використання інформаційно-комунікаційних технологій та застосування набутих ними знань та вмінь з інформатики.

Також було здійснено узагальнювальний аналіз змісту сучасних підручників математики, алгебри та геометрії, що рекомендовані Міністерством освіти і науки України для використання в основній школі у 2019-2020н.р., на вміст комп'ютерно-орієнтованих завдань. Він показав, що зміст сучасних підручників не в повній мірі відображає міжпредметні зв'язки математики та інформатики, тому що тільки у 3% від загальної їх кількості (47 підручників) наведені завдання, для виконання яких учням необхідно застосувати знання та вміння з математики та інформатики. Так у підручнику з математики для 6 класу за авторством А. Мерзляка, В. Полонського, М. Якіра (2017) виділена окрема рубрика "Дружимо з комп'ютером" та включені завдання, які можна виконувати за допомогою комп'ютера. На жаль, у новому підручнику з математики для п'ятого класу зазначених авторів цього немає (А. Мерзляк та інші, 2018). У підручнику з геометрії для сьомого класу (Г. Бевз, В. Бевз, Н. Владімірова, 2015) включено розробка інтегрованих проектів, де пропонується використання комп'ютера.

Аналізуючи наведений перелік комп'ютерно-орієнтованих завдань у підручниках математики, алгебри та геометрії основної школи, ми прийшли до висновків, що перед учителем математики постає ряд проблем, які він повинен вирішити. Перш за все, він має уявляти ті знання та вміння з інформатики, які сформують учні певного класу відповідно до навчальних програм з інформатики та розв'язувати математичні задачі з використанням ІКТ. Також учитель повинен вміти оптимально розподіляти час на уроці для розв'язування задач різного типу та виконання комп'ютерно-орієнтованих завдань. Не менш

важливою проблемою є наявність відповідного обладнання в класі. Тому найчастіше виконання комп'ютерно-орієнтованих завдань задається учням додому або як додаткові для розв'язування на канікулах.

У зв'язку з вищесказаним, вважаємо, що одним зі шляхів вирішення проблеми реалізації міжпредметних зв'язків математики та інформатики є відповідна фахова підготовка учителів математики під час навчання в педагогічному ЗВО або на курсах підвищення кваліфікації з метою формування в них відповідних компетентностей. Разом з цим упровадження в освітній процес факультативних курсів або курсів за вибором, які сприятимуть реалізації міжпредметних зв'язків математики та інформатики, можуть вирішити проблему оптимального розподілу навчального часу на уроці математики та наявності відповідного обладнання. Тим паче, аналіз рекомендованих МОН України програм з математики для допрофільної підготовки та профільного навчання показав відсутність розроблених факультативів або спецкурсів для основної школи, які б забезпечували реалізацію міжпредметних зв'язків математики та інформатики. Треба відмітити, що формування змісту такого курсу повинно здійснюватися на основі інтеграції та координації знань та вмінь учнів з обох навчальних предметів.

**Висновки.** Отже, є всі підстави зробити висновок, що компетентнісно орієнтований зміст сучасних підручників математики може формуватися відповідно до принципів та дидактичних умов, які передбачають включення завдань, які реалізують міжпредметні зв'язки математики та інших предметів. Проведений аналіз показав, що лише в декількох сучасних підручниках з математики включено комп'ютерно-орієнтовані завдання, які потребують від учнів застосування знань та умінь, набутих на уроках інформатики. Перспективним видається дослідження питання фахової підготовки майбутніх учителів математики щодо реалізації міжпредметних зв'язків математики та інформатики, а також розробка системи комп'ютерно-орієнтованих завдань з математики для учнів основної школи.

### Література

1. Астаф'єва М.М. Роль задач у формуванні математичної компетентності школярів / М. Астаф'єва // Фізико-математична освіта. – 2018. – Випуск 3(17). – С. 20-25.
2. Бевз Г.П. Геометрія : Підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Г. Бевз, В. Бевз, Н. Владімірова. – К. : Видавництво «Відродження», 2015. – 192 с.
3. Бурда М. І. Компетентнісна орієнтація змісту шкільних підручників з математики / М. І. Бурда // Проблеми сучасного підручника : зб. наук. праць. – К. : Педагогічна думка, 2014. – Вип. 14. – С. 78–85.
4. Бурда М.І. Підручник з геометрії для профільного рівня: яким йому бути / М. Бурда // Проблеми сучасного підручника : зб. наук. праць / [ред. кол. ; голов. ред. – О. М. Топузов]. – К. : Педагогічна думка, 2015. – Вип. 15. – Ч. 1. – 55-63 с.
5. Васильєва Д.В. Аксіологічний потенціал підручників з математики для старшої школи / Д. Васильєва // Проблеми сучасного підручника : зб. наук. праць / [ред. кол. ; голов. ред. – О. М. Топузов]. – К. : Педагогічна думка, 2015. – Вип. 15. – Ч. 1. – 700-79 с.
6. Васильєва Д. Математичні задачі як засіб формування ключових компетентностей учнів / Д. Васильєва // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць / [за ред. О. М. Топузова]. — К.: Пед. думка, 2018. — Вип. 21. — С. 83-91.

7. Жосан О.Е. Тенденції розвитку шкільної навчальної літератури в Україні (20-ті – 80-ті роки ХХ ст..) : [монографія] / О.Е. Жосан. – Кіровоград : Ексклюзив-систем, 2013. – 656 с.

8. Компетентнісний підхід у сучасній освіті : Світовий досвід та українські перспективи / за заг. ред. О. В. Овчарук. – К. : К.І.С., 2004. – 112 с.

9. Компетентнісно орієнтована методика навчання математики в основній школі: Метод. посібник / О.І.Глобін, М.І. Бурда, Д.В. Васильєва, В.В. Волошена, О.П. Вашуленко, Н.Д. Мацько, Т.М. Хмара. —К.: Педагогічна думка, 2015. –245с.

10. Концепція «Нової української школи». – [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://mon.gov.ua/Новини%202016/12/05/konczepczija.pdf> (звернення 07.09.2019 р.).

11. Мерзляк А.Г. Математика : підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А.Г. Мерзляк, В.В. Полонський, М.С. Якір. – Х. : Гімназія, 2017 – 400 с.

12. Мерзляк А.Г. Математика 5 клас : підруч. для закладів загальної середньої освіти / А.Г. Мерзляк, В.В. Полонський, М.С. Якір. –Вид. 2-ге, доопрац. відповідно до чинної навч. програми. – Х. : Гімназія, 2018 – 272 с.

13. Наказ МОН від 31.10.2018 № 1183 “Про затвердження Інструктивно-методичних матеріалів для проведення експертами експертиз електронних версій проєктів підручників” [Електронний ресурс].— Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/2018/11/03/nakaz-mon-vid-31-10-2018-1183-zatverdzhennia-instruktyvno-metodychnykh-materialivdlia-provedennia-ekspertamy-ekspertyz-elektronnykh-versii-proektiv-pidruchnyviv/> (дата звернення 7 вересня 2019 р.)

14. Переліки навчальної літератури, рекомендованої Міністерством освіти і науки України для використання у закладах освіти у 2019/2020 навчальному році, Лист МОН від 10.06.2019 № 1/9-365[Електронний ресурс].— Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/perelik/> (дата звернення 7 вересня 2019 р.).

15. Проблеми українського підручникотворення та шляхи їхнього вирішення // «Освітня політика» [Електронний ресурс].— Режим доступу : <http://education-ua.org.ua/component/content/article/11-podiji/1326-problemi-ukrajinskogo-pidruchnikotvorennya-ta-shlyakhi-ijkhnogo-virishennya> (дата звернення 7 вересня 2019 р.).

16. Прус А.В. Про компетентнісний підхід у навчанні математики в класах суспільно-гуманітарного напрямку / А. В. Прус // Педагогічний дискурс. – 2013. – Вип. 14. – С. 372–376.

17. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : [моногр.] / С.А. Раков. — Х. : Факт, 2005. — 360 с. Бурда М. І.

18. Савченко О. Я. Уміння вчитися як ключова компетентність загальної середньої освіти / О. Я. Савченко // Компетентнісний підхід у сучасній освіті : світовий досвід та українські перспективи. Бібліотека з освітньої політики / за заг. ред. О. В. Овчарук. – К. : К.І.С., 2004. – С. 34–52.

19. Селевко Г. Компетентности и их классификация / Г. Селевко // Народное образование. – 2004. – № 4. – С. 138–143.

20. Тарасенкова Н.А. Компетенізація математичної освіти: сутність та етапи реалізації / Н. Тарасенкова // Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2017), м. Черкаси, 26–28 жовтня 2017 р. – Черкаси: ФОП Гордиенко, 2017. – С. 16-18.

21. Хворостіна Ю.В. Розвиток математичних компетентностей при розв’язуванні текстових задач / Ю. В. Хворостіна, А. В. Підпригора // ФМО. – 2018. – №3 (17). – Режим доступу : <https://cyberleninka.ru/article/n/rozvitok-matematichnih-kompetentnostey-pri-rozvy-yazuvanni-tekstovih-zadach> (дата звернення 7 вересня 2019 р.).

22. Часнікова О. Компетентнісний підхід в освіті як основа її реформування / О. Часнікова // Народна освіта. – 2014. – Випуск№3(24) — Режим доступу : [https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page\\_id=2607](https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=2607) (дата звернення 7 вересня 2019 р.).



## References

1. Astafieva, M. (2018). *Rol zadach u formuvanni matematychnoi kompetentnosti shkoliariv* [The role of task in the formation of mathematical competence of students], *Fizyko-matematychna osvita*, Vypusk 3(17), 20–25 [in Ukrainian].
2. Bezv, H. (2015) *Heometriia : Pidruch. dlia 7 kl. zahalnoosvit. navch. zakl. [Geometry]*. Kyiv : Vydavnytstvo «Vidrodzhennia».
3. Burda, M. (2014). *Kompetentnisna orientatsiia zmistu shkilnykh pidruchnykiv z matematyky* [Competency-based orientation of school textbooks in mathematics], *Problemy suchasnoho pidruchnyka : zb. nauk. prats., K. : Pedahohichna dumka*, Vyp. 14., 78–85.
4. Burda, M. (2015). *Pidruchnyk z heometrii dlia profilnoho rivnia: yakym yomu buty* [Textbook on geometry for profile level: what will it be], *Problemy suchasnoho pidruchnyka : zb. nauk., K. : Pedahohichna dumka*, Vyp. 15., Ch. 1., 55–63.
5. Vasylieva D. (2015). *Aksiologichniy potencial pidruchnykiv z matematyky dlia starshoi shkoly* [Axiological potential of mathematics textbooks for high school], *Problemy suchasnoho pidruchnyka : zb. nauk. Prats, K. : Pedahohichna dumka*, Vyp. 15., Ch. 1., 700–79.
6. Vasylieva, D. (2018). *Matematychni zadachi yak zasib formuvannia kliuchovykh kompetentnosti uchniv* [Math tasks as means of formation of key competences of students], *Problemy suchasnoho pidruchnyka: zb. nauk. Prats, K.: Ped. dumka*, Vyp. 21., 83–91.
7. Zhosan, O. (2013). *Tendentsii rozvytku shkilnoi navchalnoi literatury v Ukraini (20-ti – 80-ti roky KhKh stolittia)* [Trends in the development of school literature (20th – 80th years of XX century)]. Kirovohrad : Ekskliuzyv-system, 2013. – 656 s.
8. Ovcharuk, O. (2004). *Kompetentnisnyi pidkhid u suchasni osviti : Svitovyi dosvid ta ukraïnski perspektivy* [Competence approach in modern education : World experience and Ukrainian prospects]. K. : K.I.S.
9. Hlobin O., Burda M., Vasylieva, D., Voloshena, V., Vashulenko, O., Matsko, N., Khmara, T. (2015). *Kompetentnisno oriientovana metodyka navchannia matematyky v osnovnii shkoli: Metod. posibnyk* [The competence oriented methods of teaching mathematics in the primary school]. K.: Pedahohichna dumka, 2015.
10. *Kontsepsiia «Novoi ukrainskoi shkoly»* (2016) [The concept of "New Ukrainian schools"]. Retrieved from: <http://mon.gov.ua/Novyny%202016/12/05/konczepczya.pdf/>
11. Merzliak, A., Polonskyi, V., Yakir, M. (2017). *Matematyka : pidruch. dlia 6 kl. zahalnoosvit. navch. zakladiv* [Math grade 6]. Kh. : Himnaziia.
12. Merzliak A.H., Polonskyi V., Yakir M. (2018). *Matematyka 5 klas : pidruch. dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity* [Math grade 5]. Kh. : Himnaziia.
13. *Nakaz MON vid 31.10.2018 №1183 "Pro zatverdzhennia Instruktivno-metodychnykh materialiv dlia provedennia ekspertamy ekspertyz elektronnykh versii proektiv pidruchnykiv"* [About approval of methodical materials for carrying out examinations by experts of electronic versions of textbooks projects]. Retrieved from: <https://imzo.gov.ua/2018/11/03/nakaz-mon-vid-31-10-2018-1183-zatverdzhennia-instruktivno-metodychnykh-materialivdlia-provedennia-ekspertamy-ekspertyz-elektronnykh-versi-proektiv-pidruchnykiv/>
14. *Pereliky navchalnoi literatury, rekomendovanoi Ministerstvom osvity i nauky Ukrainy dlia vykorystannia u zakladakh osvity u 2019/2020 navchalnomu rotsi, Lyst MON vid 10.06.2019 № 1/9-365* [The lists of textbooks recommended by the Ministry of education and science of Ukraine for use in educational institutions in the 2019/2020 academic year]. Retrieved from: <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/pereliki/>
15. *Osvitnia polityka* (2019). *Problemy ukrainskoho pidruchnykotvorennia ta shliakhy yikhnoho vyrishennia* [The problems of Ukrainian textbooks and their solutions]. Retrieved from: <http://education-ua.org.ua/component/content/article/11-podiji/1326-problemi-ukraïnskogo-pidruchnykotvorennia-ta-shlyakhi-ikhno-go-virishennya>
16. Prus, A. (2013). *Pro kompetentnisnyi pidkhid u navchanni matematyky v klasakh suspilno-humanitarnoho napriamu* [On the competence approach in teaching mathematics in the classrooms of the Humanities]. *Pedahohichniy dyskurs*, Vyp. 14., 372–376.

17. Rakov S. (2005). *Matematychna osvita: kompetentnisnyi pidkhid z vykorystanniam IKT* [Mathematics education: a competency approach with the use of ICT]. Kh. : Fakt, 2005.
18. Savchenko, O. (2004) *Kompetentnisnyi pidkhid u suchasni osviti : svitovy dosvid ta ukraïnski perspektivy. Biblioteka z osvïtoi polityky* [The ability to learn as a key competence of General secondary education], pp.34–52. In O. Savchenko, (Ed). K. : K.I.S.
19. Selevko, H. (2004). *Kompetentnosty u ykh klasyfikatsiyi* [Competence and their classification], *Narodnoe obrazovanye*, № 4., 138–143.
20. Tarasenkova, N. (2017, 26–28 zhovtnia). *Kompetenizatsiia matematychnoi osvity: sutnist ta etapy realizatsii* [Competence mathematics education: the nature and stages of implementation], *Materialy mizhnarodnoi naukovy-metodychnoi konferentsii «Problemy matematychnoi osvity»* (PMO – 2017), Cherkasy: FOP Hordyenko, 16-18.
21. Khvorostina, Yu., Pidopyhora A. (2018). *Rozvytok matematychnykh kompetentnostey pry rozv'iazuvanni tekstovykh zadach* [The development of mathematical competence in solving word problems]. FMO, №3 (17). Retrieved from: <https://cyberleninka.ru/article/n/rozvitok-matematichnih-kompetentnostey-pri-rozvyazuvanni-tekstovih-zadach>
22. Chasnikova, O. (2014). *Kompetentnisnyi pidkhid v osviti yak osnova yii reformuvannia* [Competence approach in education as a basis for reform]. *Narodna osvita, Vypusk№3(24)*. Retrieved from: [https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page\\_id=2607](https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=2607)

### АНОТАЦІЯ

У статті розглядається наявність міжпредметних зв'язків математики та інформатики у компетентнісно орієнтованому змісті сучасних підручників математики. Автором висувається припущення, що формування компетентнісно орієнтованого змісту сучасного підручника математики в багатьох аспектах спирається на міжпредметні зв'язки математики з іншими навчальними предметами. Основними методами дослідження є теоретико-методологічний аналіз щодо теорії та практики шкільної навчальної літератури, розробки змісту сучасного підручника математики на засадах компетентнісного підходу; аналіз змісту сучасних підручників математики на включення задач, які реалізують міжпредметні зв'язки математики та інформатики; узагальнення шляхів реалізації міжпредметних зв'язків математики та інформатики.

У результаті дослідження визначено, що на формування змісту сучасного підручника математики впливають провідні засади освітньої реформи (Концепція “Нова українська школа”) (2016); загальна інформатизація суспільства; підвищення рівня національної самосвідомості в Україні; потреба в освічених, креативних громадянах України та конкурентоспроможних фахівцях, здатних до самопізнання, самовдосконалення та самореалізації тощо. З'ясовано, що компетентнісно орієнтований зміст сучасних підручників математики може формуватися під впливом багатьох факторів та відповідно до принципів і дидактичних умов, які передбачають включення завдань, які реалізують міжпредметні зв'язки математики та інших предметів. Проведений аналіз показав, що лише в декількох сучасних підручниках з математики включено комп'ютерно-орієнтовані завдання, які потребують від учнів застосування знань та умінь, набутих на уроках інформатики. Перспективними видаються дослідження фахової підготовки майбутніх учителів математики щодо реалізації міжпредметних зв'язків математики та інформатики, а також розробка системи комп'ютерно-орієнтованих завдань з математики для учнів основної школи.

**Ключові слова:** підручник математики, компетентністний підхід, міжпредметні зв'язки, математична освіта, інформаційно-цифрова компетентність.

УДК 373.5.091.313.001.895

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-155-161

## GUEST-TECHNOLOGY AS MEANS OF ACTIVATION COGNITIVE ACTIVITY OF JUNIOR SCHOOLCHILDREN

### КВЕСТ-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

**Olga POPOVA,**

candidate of pedagogical sciences,  
associate professor

<https://orcid.org/0000-0002-4338-592X>

poi2009bam@ukr.net

**Larisa POPOVA,**

candidate of philological sciences,  
associate professor

plarp29@ukr.net

*Berdiansk state pedagogical  
university*

✉ 4 Schmidta St., Berdiansk,  
Zaporizhzhia region, 71100

**Ольга ПОПОВА,**

кандидат педагогічних наук, доцент

**Лариса ПОПОВА,**

кандидат філологічних наук,  
доцент

*Бердянський державний  
педагогічний університет*

✉ вул. Шмідта, 4  
м. Бердянськ, Запорізька обл.

*Original manuscript received: October 16, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 19, 2019*

#### **ABSTRACT**

*In the article the problem of the use of quest-technology on the lessons of literary educational industry at initial school with the aim of activation of cognitive activity of students is examined. A concept "quest", essence of this technology, primary purposes, opens up, educational effects from application on the lessons of Ukrainian and literary reading; presented structure of realization of quest; efficiency of the use is grounded in an educational process. As a conclusion, quest -technology will assist creation of variety forms of educational process at modern initial school, will create terms for productive cognitive activity of every bread-winner of education taking into account interests and capabilities; will explain and activate all spheres of development of personality, form ability to study, and help a modern teacher to step back from the usual stereotypes of organization of lesson. Among advantages of application of quest there is that he will provide the rational informative filling, combination of collective work of class from educational process at modern initial school, will create terms for productive cognitive activity of every bread-winner of education taking into account interests and capabilities; will explain and activate all spheres of development of personality, form ability to study, and help a modern teacher to step back from the usual stereotypes of organization of lesson. Among advantages of application of quest there is that he will provide the rational informative filling, combination of collective work of class with individual activity of students.*

**Key words:** *playing technologies, quest-technology, junior schoolchildren, cognitive activity*

**Постановка проблеми.** Одним із головних пріоритетів, що визначає траєкторію розвитку вітчизняної освіти загалом і початкової зокрема є створення інноваційного середовища, у якому здобувачі опановують уміння самостійного засвоєння знань протягом життя та їх застосування в практичній діяльності. У сучасних умовах якість початкової освіти пов'язується з реалізацією компетентнісного підходу, який спрямований на формування в учнів ключових і предметних компетентностей. Саме це зумовлює практичну зорієнтованість навчання, створення передумов для поетапного управління формуванням навчальних досягнень учнів, підвищенням особистої відповідальності усіх учасників освітнього процесу за якість навчальних досягнень. Нові підходи актуалізують проблему «як вчитися учневі», тобто в якій формі відбуватиметься освітня діяльність, як організувати її вчителю, щоб досягти найвищих результатів. Актуальність та затребуваність нетрадиційних уроків в Новій українській школі зв'язана з необхідністю формування предметних та метапредметних компетентностей, серед яких ключовими є пізнавальні, комунікативні, регулятивні та особистісні.

На думку багатьох науковців (О.Ільченко, О. Мішагіна, І. Сокол та ін.), інноваційні технології, з поміж яких виокремлюємо квест-технології, є ефективним засобом активізації пізнавальних інтересів, навчальної мотивації, мисленнєвої діяльності, комунікативної компетентності учнів, що дає змогу оволодіти не тільки предметними, а й надпредметними знаннями та вміннями.

**Мета статті** – узагальнити теоретичні підходи до застосування квест-технологій в освітньому процесі початкової школи та розкрити ефективність їх у практичній діяльності учнів.

**Методи та методика дослідження:** *теоретичні* (аналіз, узагальнення, систематизація наукових джерел під кутом зору досліджуваної проблеми); *емпіричні* (експеримент з метою активізації пізнавальної діяльності здобувачів початкової освіти).

**Результати та дискусії.** У вітчизняному науковому просторі до сучасного уроку в початковій школі ставиться багато вимог, головною з яких є те, що здобувачі освіти є активними його учасниками. Психологи і педагоги (Н. Бібік, П. Блонський, Л. Виготський, Д. Ельконін, Г. Костюк, О. Леонтєв, О. Савченко В. Сухомлинський, К. Ушинський та ін.) довели, що молодші школярі під час різних видів ігор краще засвоюють навчальну інформацію. Від правильності їх організації залежатиме обсяг, глибина, міцність і усвідомленість засвоєних знань учнями, умінь, навичок, компетенцій; розвиток їхньої активності, самостійності та творчого ставлення до діяльності.

Різним аспектам дослідження проблеми впровадження квест-технології в освітній процес приділяли увагу О. Багузіна, Я. Биховський, Г. Воробйов, О. Гапєєва, Д. Грабчак, М. Гриневич, Л. Желізняк, В. Заводнюк, Л. Іванова, С. Іць, Н. Кононець, Т. Кузнецова, О. Китманова, А. Статкевич, С. Напалков, О. Нечитайлова, Н. Цодікова, Г. Шаматанова, О. Шевцова, В. Шмідт, О. Шульгіна та інші.

Зважаючи на універсальність квест-технології, її намагаються впроваджувати педагоги закладів загальної середньої освіти, оскільки вона завжди є ефективною, повноцінно забезпечує умови для індивідуального розвитку й реалізації здібностей учнів, досягнення навчальних результатів високого рівня, набуття навичок міжособистісного спілкування і взаємодії у спільній справі.

**Квест** (від англ. quest – пошук і adventure – пригода) – це командна пригодницька гра, у якій учасники мають виконати завдання відповідно до сюжету [1]. Причому, саме правильність відповідей визначає подальший напрямок або є ключем, підказкою, якими можна скористатися на шляху до фіналу. Квест-технологію можна застосовувати на всіх без винятку уроках початкової школи, зокрема змоделювати урок, його частину або систему уроків, та в позаурочній діяльності.

Квест-технології в навчанні та вихованні школярів почали застосовуватися Берні Доджом та Томом Марчем з університету Сан-Дієго з 1995 року як складники пошукової системи, у якій передбачалося поетапне виконання завдання.

Вітчизняні дослідження цієї технології стосувалися зокрема спроби класифікувати квести за різними критеріями (формою та режимом проведення; за терміном реалізації, формою та предметним змістом; структурою сюжетів; інформаційним освітнім середовищем; технічною платформою; діяльністю учнів, характером контактів; типом завдань) (Сокол І., 2014).

Аналіз психолого-педагогічної літератури з проблем застосування інноваційних технологій дозволив визначити основні цілі квестів у початковій школі: сприяти розвитку комунікативної взаємодії між гравцями, що є засобом їх згуртування; спонукати учасників до критичного опрацювання інформації, розвивати їх пізнавальну активність, уміння узгоджувати свої дії з діями інших; сприяти прояву дослідницької активності учнів у процесі вирішення завдань різних видів і пошуку результату оригінальними діями; самостійно приймати рішення, брати на себе відповідальність за їх реалізацію; виховувати впевненість, культуру спілкування, доброзичливість, емоційність.

Під час проєктування квесту учителеві початкової школи треба врахувати, що залежно від сюжету вони можуть бути: *лінійними*, коли гравці, виконавши одне завдання, отримують наступне, і так продовжується до кінця маршруту; *штурмовими*, де всі учасники мають основне завдання та перелік місць з підказками, але при цьому самостійно обирають шляхи виконання завдань; *кільцевими*, які нагадують “лінійний” квест, але команди стартують з різних точок, які будуть для них фінішними.

Як свідчать наукові джерела, квести допомагають молодшим школярам добре справлятися з вимогами працювати в команді, зокрема налагоджувати успішну взаємодію з її учасниками; відчуті та сформувати взаємодопомогу; здійснити правильний розподіл обов'язків; за

необхідності мобілізуватися та швидко вирішувати нестандартні завдання, з якими в звичайному житті вони не зустрічалися.

Оскільки учні початкової школи досить активно працюють з комп'ютером, педагог може обрати веб-формат або реал-квести («жива» форма). Слід мати на увазі, що під час квесту учні можуть стикатися з різними завданнями; від них вимагається уміння здійснювати пошук та аналіз інформації; її обробку, здатність порівнювати, синтезувати й ділитися узагальненнями з іншими учасниками. Виконуючи квест-завдання, молодші школярі вчать формулювати проблему, планувати свою діяльність, критично мислити, вирішувати складні завдання, порівнювати альтернативні думки, самостійно приймати продумані рішення, брати на себе відповідальність за їх реалізацію.

До освітніх ефектів застосування квестів на уроках української мови та літературного читання можна віднести такі: значний рівень пізнавальної активності здобувачів початкової освіти; підвищення їхньої мотивації до вивчення предметів мовно-літературної освітньої галузі; наявність елементів діалогового навчання; встановлення зв'язку нового матеріалу з уже засвоєним; формування здібностей до самостійної освітньої діяльності та вибору засобу рішення навчально-ігрових завдань; можливість роботи на загальний командний результат; здатність спостерігати за своїми діями та діями інших учасників гри, самоаналіз виконаних завдань.

Квест дозволяє застосовувати різні стратегії розвитку дітей, за допомогою впливу на такі види розумової діяльності: *спогади* – відновлення в пам'яті фактів, понять; *відтворення* – дія за поданим алгоритмом; *обґрунтування* – зв'язок окремого випадку з загальним принципом або поняттям; *реорганізація* – перенесення знань у нові ситуації, винайдення оригінального рішення проблем; *співвіднесення* – зв'язок нових знань з отриманими раніше; *рефлексія*.

Як свідчать результати практичного впровадження квест-технологій, краще працювати невеликими групами (по 4-6 учнів), що забезпечує можливість урахування їх вікових особливостей. У такому освітньому середовищі молодші школярі почуваються більш упевненими і розвивають такі особистісні якості, як здатність до співробітництва, почуття лідерства та відповідальність за рішення групи.

Слід зауважити, що вчитель початкової школи під час проектування такого уроку має визначити, які здібності та навички розвиватимуться або вдосконалюватимуться під час проведення квесту. Крім того, слід підготувати цікаві завдання, скласти план роботи, список інформаційних ресурсів тощо. Варто пам'ятати, що педагог є певним зразком мовленнєвої поведінки, тому як керівник цієї гри він повинен доступно пояснити мету, завдання, етапи та правила квесту, організувати спілкування молодших школярів, беручи до уваги при цьому їхні особистісні якості.

Без урахування освітніх галузей уроки (заняття) в Новій українській школі з використанням квест-технології чітко структуровані:

1. *Оголошення теми квесту.* Учні знайомляться з умовами організації гри, формують самостійно або за допомогою вчителя

команди, вибирають певні ролі (наприклад, майстер з частин мови, знавець правильної вимови тощо), формують мету за допомогою певних підказок (предмети, запитання вчителя).

2. *Мотивація.*

3. *Планування.* Залежно від теми та мети уроку учні самостійно визначають хід дій для досягнення необхідного результату.

4. *Практична діяльність учасників квесту.* Гравці виконують низку завдань, заздалегідь підготовлених педагогом.

5. *Контроль за перебігом гри.* За її правилами при неправильному виконанні одного завдання перехід до наступного блокується, що спонукає учасників відшукати помилку й спробувати самостійно її виправити.

6. *Здійснення корекції.* Учасники повертаються до попереднього завдання, вносять корекцію та йдуть далі.

7. *Оцінювання дій учасників.* Учні коментують результати гри. Оцінка дається не тільки діям усієї команди, але й окремим її учасникам.

8. *Підсумок квесту.* Проводиться рефлексія, здійснюється планування подальших дій.

Ми вважаємо, що в Новій українській школі можна досить ефективно застосовувати квест-технологію на уроках літературного читання, зокрема, поділити учнів на групи за допомогою пазлів.

Наведемо приклад застосування квест-технології.

Тема уроку “У світі казок”.

Учитель вирушає з молодшими школярами та казковими героями в мандри. Особливістю квесту є наявність заплутаного сюжету, загадка, пошук “скарбів”, рятування персонажа або якась інша фантастична діяльність.

У нашому випадку квест починався з пригоди: чарівники запросили на зустріч героїв різних казок, але почався сильний буревій. Завдання учасників полягало в тому, щоб допомогти героям повернутися до своїх казок.

Молодші школярі отримали маршрутні листи, у яких чітко визначені завдання. Причому, пізнавальні інтереси розвивала саме їх різноплановість: аудіо та відеозаписи, декламація, пазли, друдли та ін. Виконання певного завдання допомагало герою та надавало можливість отримати бали. Групи починали виконувати завдання, кожне з яких було логічним продовженням попереднього. Наприклад, у кросворді зашифрована назва книги, що лежить на полиці в класі, а в ній зображений ребус, який допоможе знайти лист, написаний героями, що знаходилися в небезпеці. Цікавим завданням є порівняння анотацій казок та обкладинок книг.

У процесі захисту виконаних завдань квест-технології учні переконувалися, що, по-перше, виконати завдання можна по-різному, що активізувало пізнавальну самостійність кожного учасника безпосередньо та групу загалом; по-друге, урахування інтересів і думок інших впливало на досягнутий результат. Крім того, досліджувана технологія сприяє формуванню в здобувачів початкової освіти інформаційних компетентностей, знань та вмінь, які виховують самоповагу та емоційно позитивне ставлення до себе; цілеспрямованість, наполегливість у

досягненні мети.

**Висновки.** Таким чином, квест-технологія буде сприяти урізноманітненню форм освітнього процесу в сучасній початковій школі, створюватиме умови для продуктивної пізнавальної діяльності кожного здобувача освіти з урахуванням інтересів і здібностей; мотивуватиме й активізуватиме всі сфери розвитку особистості, формуватиме вміння вчитися, а значить допоможе сучасному педагогові відійти від звичних стереотипів організації уроку. Серед переваг застосування квесту є те, що він забезпечить раціональне інформаційне наповнення, поєднання колективної роботи класу з індивідуальною діяльністю учнів.

#### **Література**

1. Бібік Н. М., Вашуленко М.С., Мартиненко В.О. Формування предметних компетентностей в учнів початкової школи: монографія. Київ: Педагогічна думка, 2014. 346 с.
2. Журба К., Шкільна І. Квест як засіб формування національно-культурної ідентичності підлітків. *Рідна школа*. 2017. № 11. С. 44-51.
3. Ільченко О. В. Використання web-квестів у навчально-виховному процесі. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://osvita.ua/school/lessons\\_summary/proftech/32834/](http://osvita.ua/school/lessons_summary/proftech/32834/)
4. Концепція Нової української школи. URL: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf>
5. Мішагіна О. Д. Використання квесту як засобу активізації навчальної діяльності учнів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://ru.osvita.ua/school/lessons\\_summary/edu\\_technology/34730/](http://ru.osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/34730/)
6. Організаційні форми навчання у початковій школі: посібник / О. Я. Савченко, Н. М. Бібік, В. О. Мартиненко та ін. Київ : Видавничий дім «Сам», 2017. 304 с.
7. Сокол І. М. Квест як сучасна інноваційна технологія навчання. *Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти* : зб. наук. пр. Рівне : РДГУ, 2013. Вип. 7 (50). С. 168-171.
8. Сокол І. М. Класифікація квестів. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2014. Випуск 36 (89). С. 369–374.

#### **References**

1. Bibik N. M., Vashulenko M.S., Martynenko V.O. Formuvannia predmetnykh kompetentnostei v uchniv pochatkovoї shkoly: monohrafiia. Kyiv: Pedahohichna dumka, 2014. 346 s.
2. Zhurba K., Shkilna I. Kvest yak zasib formuvannia natsionalno-kulturnoi identychnosti pidlitkiv. *Ridna shkola*. 2017. № 11. S. 44-51.
3. Ilchenko O. V. Vykorystannia web-kvestiv u navchalno-vykhovnomu protsesi. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: [http://osvita.ua/school/lessons\\_summary/proftech/32834/](http://osvita.ua/school/lessons_summary/proftech/32834/)
4. Kontsepsiia Novoi ukrainskoї shkoly. URL: [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf>
5. Mishahina O. D. Vykorystannia kvestu yak zasobu aktyvizatsii navchalnoi diialnosti uchniv [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: [http://ru.osvita.ua/school/lessons\\_summary/edu\\_technology/34730/](http://ru.osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/34730/)



6.Orhanizatsiini formy navchannia u pochatkovii shkoli: posibnyk / O. Ya. Savchenko, N. M. Bibik, V. O. Martynenko ta in. Kyiv : Vydavnychiy dim «Sam», 2017. 304 s.

7.Sokol I. M. Kvest yak suchasna innovatsiina tekhnolohiia navchannia. Onovlennia rzistu, form ta metodiv navchannia i vykhovannia v zakladakh osvity : zb. nauk. pr. Rivne : RDHU, 2013. Vyp. 7 (50). S. 168-171.

8.Sokol I. M. Klyasyfikatsiia kvestiv. Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh. 2014. Vypusk 36 (89). S. 369–374.

### **АНОТАЦІЯ**

*У статті розглядається проблема використання квест-технології на уроках мовно-літературної освітньої галузі в початковій школі з метою активізації пізнавальної діяльності учнів. Розкривається поняття «квест», сутність цієї технології, основні цілі, освітні ефекти від застосування на уроках української мови та літературного читання; представлена структура проведення квестів; обґрунтовується ефективність використання в освітньому процесі. Як висновок, квест-технологія буде сприяти урізноманітненню форм освітнього процесу в сучасній початковій школі, створюватиме умови для продуктивної пізнавальної діяльності кожного здобувача освіти з урахуванням інтересів і здібностей; мотивуватиме й активізуватиме всі сфери розвитку особистості, формуватиме вміння вчитися, а значить допоможе сучасному педагогові відійти від звичних стереотипів організації уроку. Серед переваг застосування квесту є те, що він забезпечить раціональне інформаційне наповнення, поєднання колективної роботи класу з індивідуальною діяльністю учнів.*

**Ключові слова:** ігрові технології, квест-технологія, молодші школярі, пізнавальна діяльність, проектування.

УДК 372.853:373.5

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-162-170

## METHODICAL SPECIFICS OF TEACHING PUPILS THE BASICS OF NANOTECHNOLOGY IN PHYSICS LESSONS IN THE 10TH FORM

### МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ УЧНІВ ОСНОВ НАНОТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ У 10 КЛАСІ

Yuliia TKACHENKO,

Postgraduate Student

<https://orcid.org/0000-0002-2652-2494>

julia.tkachenko.0301@gmail.com

Sumy State Pedagogical University

named after A. Makarenko

✉ 87 Romenska St.,

Sumy, Sumy region, 40002

Юлія ТКАЧЕНКО,

аспірантка

Сумський державний педагогічний  
університет імені А. С. Макаренка

✉ вул. Роменська, 87

м. Суми, Сумська обл., 40002

Original manuscript received: October 06, 2019

Revised manuscript accepted: December 14, 2019

#### ABSTRACT

Nowadays quality education for the younger generation is the key to the development of the state. This paper proves that including the separate issues of the basics of nanotechnology in physics lessons will update the content of learning physics and will be the basis for the training of qualified personnel.

The purpose of the article is to reveal the methodological specifics of teaching students the basics of nanotechnology in physics lessons in the 10<sup>th</sup> form.

The analysis of the textbooks recommended by the Ministry of Education and Science of Ukraine on physics for the 10<sup>th</sup> forms has been carried out. The article is proposed to include the separate issues of the basics of nanotechnology in the sections «Mechanics» and «Molecular physics and thermodynamics». The methodical recommendations for teaching of the separate issues of the basics of nanotechnology have been developed. The content of the article is a logical continuation of the previously defined methodological specifics of teaching pupils the basics of nanotechnology in the course of physics for the 7<sup>th</sup>, 8<sup>th</sup> and 9<sup>th</sup> forms, which will contribute to the formation of a comprehensive view of nanotechnology among students and will ensure continuation in studying the basics of nanotechnology. Formation of subject nanotechnological competence has to become a result of learning separate issues of the basics of nanotechnology in physics lessons. The article focuses on the use of non-traditional teaching methods (methods of problem-based learning, interactive methods, project method) when studying relevant issues of nanotechnological topic.

We have drawn a conclusion that the including the separate issues of the basics of nanotechnology in school course of physics will contribute to the formation of high school students' ideas about nanotechnology and will be important step towards the training of specialists capable of developing this new field of science and technology for the economic and technological growth of our country.

**Key words:** *nanotechnology education, school course of physics, methodological specifics of teaching pupils the basics of nanotechnology.*

**Вступ.** Наука та технології є рушійною силою розвитку, оскільки технологічні та наукові революції лежать в основі економічного прогресу, вдосконалення систем охорони здоров'я, освіти та інфраструктури. Держави мають створити відповідні умови для розвитку науки й технологій: забезпечити якісну освіту молоді, підвищення кваліфікації співробітників наукових установ та фахівців відповідних галузей промисловості, матеріально-технічне забезпечення тощо. Одним із ключових факторів якісної освіти покоління, що підростає, є зміст відповідних навчальних дисциплін. Ураховуючи тенденції, що склалися сьогодні в науці, варто приділити увагу формуванню в учнів уявлень про нанонауку й нанотехнології, з якими пов'язують четверту науково-технічну революцію.

Сьогодні, на жаль, зміст навчання фізики в старшій школі не показує в повній мірі рівень розвитку науки й технологій, зокрема й нанотехнологій. Крім того, як показує досвід, більшість учителів не готові включати в уроки питання пов'язані з сучасними досягненнями науки й технологій.

У 2018-2019 н. р. розпочалося вивчення фізики й астрономії за новими навчальними програмами, рекомендованими Міністерством освіти і науки України наказом № 1539 від 24.11.2017 року. У програмі авторського колективу під керівництвом Локтева В. М. однією з наскрізних змістових ліній вивчення фізики є "роль фізичних знань у житті суспільства, розвитку техніки й технологій, розв'язанні екологічних проблем, нанофізики і нанотехнологій" (Локтева, 2017), але орієнтовний зміст навчального матеріалу, запропонований авторами, не показує у повній мірі цієї наскрізної змістової лінії. Авторський колектив під керівництвом О. Ляшенка також в одній із наскрізних змістових ліній зазначив нанофізику й нанотехнології. Орієнтовний зміст навчального матеріалу включає тему "Наноматеріали" у 10 класі (Ляшенко, 2017).

Аналіз підручників для 10 класів, рекомендованих Міністерством освіти і науки України, показав, що більшість містить окремі загальні відомості про нанотехнології.

Деякі напрацювання щодо модернізації змісту, методів, форм і засобів навчання фізики з урахуванням необхідності формування в учнів уявлень про нанонауку і нанотехнології висвітлені в роботах закордонних (R. A.-H. Al-Tantawi, S. A. Al-Zaini, S. A. S. Selim (Selim, Al-Tantawi, & Al-Zaini, 2015), K. Ban, M. Kocijancic (Ban, & Kocijancic, 2011), L. Bryan, S. Daly, K. Hutchinson (Daly, Hutchinson, & Bryan, 2007) та ін.) і вітчизняних (О.М. Завражна, І.О. Мороз, О.Д. Стадник (Мороз, 2016) та ін.) науковців.

Курс шкільної фізики побудовано концентрично: перший концентр – 7-9 класи, другий концентр – 10-11 класи. Ураховуючи специфіку навчального матеріалу, міжпредметні зв'язки й навчальні можливості учнів, основою другого концентру є базовий курс фізики, зміст якого у старшій школі дещо розширює, поглиблює і доповнюється новими знаннями, тому дозволяє продовжити формування ключових і предметної

компетентностей. Відповідно до цього ми пропонуємо розширити змістове наповнення курсу фізики старшої школи елементами нанотехнологій з урахуванням розробленого нами змістового наповнення (Ткаченко, 2017, 2018, 2019).

Мета статті – розкрити методичні особливості навчання учнів основ нанотехнологій на уроках фізики в 10 класі.

**Методи та методики дослідження.** У ході дослідження були використані методи: аналіз, синтез і узагальнення наукової й методичної літератури з проблеми; порівняння та систематизування теоретичного й практичного досвіду для визначення методичних особливостей навчання учнів основ нанотехнологій на уроках фізики в 10 класі.

**Результати та дискусії.** Курс фізики старшої школи розпочинається вивченням механіки. Так, учні 7 класу дізналися про унікальні механічні властивості наноматеріалів – міцність і гнучкість. Вивчаючи тему “Розвиток космонавтики” доцільно поглибити ці знання, зокрема провести з учнями таку бесіду:

– Які засоби сьогодні використовують для польотів у космос, запуску штучних супутників Землі, орбітальних космічних станцій?

– Які недоліки використання космічних ракет? *(Маса палива має бути у десятки разів більша маси оболонки, при згоранні палива відпрацьовані ступені ракет забруднюють навколишнє середовище і поповнюють чисельність космічного сміття, значна вартість тощо)*

– Чи існують на сьогодні альтернативи використанню космічних ракет?

– Чи можливо сьогодні створити космічний ліфт? Що для цього потрібно?

– Ідея створення космічного ліфта не нова. Основоположник теоретичної космонавтики Костянтин Едуардович Ціолковський ще у 1895 році пропонував створити вежу, подібну до Ейфелевої, висота якої сягала б 35 786 км (висота геостаціонарної орбіти). Що ж таке космічний ліфт за сучасними уявленнями? Головним елементом космічного ліфта є надзвичайно міцний трос. На момент виникнення ідеї найміцнішим матеріалом, з якого можна було виготовити трос, була сталь (межа міцності 550 МПа). Проте розрахунки показали, що такий трос зруйнується під дією власної ваги. Відкриття вуглецевих нанотрубок стало поштовхом до створення міцного і легкого тросу. Проте можливості сучасних технологій обмежені й дозволяють створювати вуглецеві нанотрубки довжиною кілька сантиметрів. Альтернативним варіантом для виготовлення троса є графен, межа міцності на розтяг якого становить 130 ГПа. До того ж ученим з Пекінського університету вдалося створити майже позбавлений дефектів лист графену розмірами 500×50 мм. Інші обов'язкові елементи ліфта – базова наземна станція, противага й орбітальна космічна станція, кабінка ліфта. Територіально вигідним є розташування базової наземної станції в Тихому океані поблизу екватора, оскільки урагани й смерчі ніколи не утворюються на екваторі, а блискавки є рідкістю. В якості противаги рекомендується замість важкого

об'єкта використовувати сам трос, що буде виходити за межі геостационарної орбіти. Це пояснюється тим, що трос рухається зі значною швидкістю і може слугувати майданчиком для запуску космічних апаратів. Ще одним не вирішеним на сьогодні питанням є рух кабінки ліфта. Традиційні ліфти приводяться в рух за допомогою механічних механізмів, проте для космічного ліфта науковці планують створити електромагнітний механізм. Аргументують це тим, що електромагнітна система підйому космічного ліфта буде більш ефективною й економічною.

Вивчаючи тему "Механічні коливання", доцільно розглянути з учнями принцип дії найменших у світі ваг. Щоб підвести учнів до вивчення цього питання, пропонуємо провести таку бесіду:

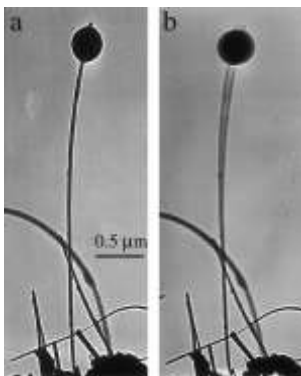
– Що означає "виміряти масу тіла"? (*Виміряти масу тіла означає порівняти її з масою еталона, тобто тіла масу якого взята за одиницю*)

– Що є еталоном маси? (*Еталоном маси є платино-іридієвий циліндр масою 1 кг, що зберігається в Міжнародному бюро мір і ваг, м. Севр, Франція*)

– Які способи визначення маси тіла вам відомі? (*Зважування, порівняння швидкостей тіл після взаємодії  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\Delta v_2}{\Delta v_1}$* )

– Чи можна визначити масу мікроскопічних тіл методом зважування?

– На сьогодні лабораторні ваги дозволяють вимірювати масу тіл з точністю до 1 мкг. То як же визначити масу частинок, маса яких менше 1 мкг? Виявляється, це можливо зробити за допомогою вуглецевих нанотрубок. Так, науковці Технологічного інституту Джорджії створили найменші у світі ваги. В основі їх роботи лежить залежність між частотою коливань і жорсткістю вуглецевої нанотрубки та масою вимірюваного об'єкта ( $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$ ). До вуглецевої нанотрубки прикладають зовнішню напругу змінної частоти, і коли частота коливань напруги збігається з власною частотою коливань вуглецевої нанотрубки, відбувається резонанс. Це дозволяє визначити власну частоту коливань вуглецевої нанотрубки. Якщо на вільний кінець вуглецевої нанотрубки помістити досліджуваній об'єкт, то частота власних коливань зміниться. За цією зміною можна визначити масу досліджуваного об'єкта. Зокрема, науковцям вдалося виміряти масу вуглецевої наночастинки, що становить  $22 \cdot 10^{-15}$  г (рис. 1). Науковці очікують, що такі нановаги будуть застосовуватися при вимірюванні маси великих біомолекул і вірусів (Wang, Poncharal, & de Heer, 2000).



**Рис. 1. Нановаги**

Вивчаючи поняття “капіляр” та “капілярні явища”, учні дізнаються, що в повсякденному житті нас оточують об’єкти, пронизані капілярами, наприклад, – папір, ґрунт, дерево, тканини, рослини, будівельні матеріали, живі організми тощо. При цьому варто запропонувати учням з’ясувати діаметри капілярів (1÷100 мкм) і їх значення для перелічених об’єктів. Після цього вчитель ставить навідне запитання: “Чи існують капіляри меншого діаметра?” У ході бесіди вчитель підводить учнів до висновку, що вуглецеві нанотрубки, як свідчать експериментальні дані, володіють капілярними властивостями, тобто при контакті з речовиною “втягують” її у себе, причому це можуть бути не лише рідини, а й гази та розплави металів. Задля розвитку творчого мислення, уяви, уміння працювати в команді варто об’єднати учнів у групи для виконання завдання: запропонуйте напрямки застосування капілярних властивостей вуглецевих нанотрубок. Після презентації результатів роботи учні критично оцінюють важливість запропонованої ідеї, її реалістичність, ставлять уточнювальні запитання тощо. Важливо також показати реальне практичне застосування капілярних властивостей вуглецевих нанотрубок. Перш за все їх використовують як контейнери для зберігання і транспортування різних об’єктів. Наприклад, новозеландські вчені з’ясували, що вуглецева нанотрубка поглинає дрібні наночастинки срібла, відсіюючи при цьому більші. Крім того, якщо більша частинка потрапляє на торець вуглецевої нанотрубки, вона “втягує” і “поглинає” менші наночастинки срібла (Edgar, Hendy, Schebarchov, & Till, 2011). Таким чином, вуглецеві нанотрубки можна використовувати як найменші у світі піпетки.

Проблема пошуку відновлюваних і екологічно безпечних джерел енергії з кожним днем стає все більш актуальною. Одним із перспективних джерел енергії є водень: найпростіший і найпоширеніший хімічний елемент у Всесвіті, має велику кількість енергії (для того, щоб подолати 500 км шляху автомобілю, знадобиться близько 3 кг водню), двигуни, що працюють на водні, майже не забруднюють навколишнє середовище. Проте, незважаючи на очевидні переваги, водень як паливо не позбавлений недоліків: майже не існує в природі в чистому вигляді, а

способи його отримання є вартісними; для зберігання і транспортування використовують масивні балони. Завдяки капілярним властивостям вуглецеві нанотрубки можуть стати основою систем зберігання водню. Для прискорення розвитку виробництва вуглецевих нанотрубок як середовища для зберігання водню в транспортних засобах та керованих паливних елементах науковцям необхідно ще докласти чимало зусиль для відпрацювання механізмів поглинання та вивільнення водню.

Вивчаючи тверді тіла, учні поглиблюють свої знання про їх механічні властивості, зокрема про пружні властивості твердих тіл. У 10 класі вводиться величина – модуль Юнга (модуль пружності) – рівень опору матеріалу подовжній деформації. Учні порівнюють числові значення модуля Юнга для різних речовин. Крім того, учням варто пояснити, як значення модуля пружності впливає на застосування тих чи інших матеріалів. Так, наприклад, значення модуля Юнга матеріалу варто враховувати при виготовленні різних промислових і будівельних конструкцій, таких, як мости, колони, стовпи, балки тощо. Під час побудови мосту слід заздалегідь адекватно врахувати навантаження, яке він може витримати. Або, будуючи кран, який використовується для підйому вантажів, слід пам'ятати, що подовження канату не перевищує межу пружності мотузки. Щоб подолати проблему згину під силою, насамперед, слід враховувати еластичну поведінку використовуваного матеріалу.

При вивченні цього питання варто згадати уже відомі учням вуглецеві нанотрубки. Середні значення модуля Юнга для вуглецевих нанотрубок відповідають діапазону  $1,2 \div 3,9$  ТПа, що залежить від площі поперечного перерізу взятої вуглецеві нанотрубки і методу розрахунку (Alzubi, & Cosby, 2015). Таким чином, вуглецеві нанотрубки не лише міцні, а й гнучкі. Досить цікавою є поведінка вуглецевих нанотрубок під дією механічних напруг, що перевищують критичне значення: вони не руйнуються, а перебудовуються.

Доцільно запропонувати учням таке завдання: подумайте і запропонуйте можливі застосування вуглецевих нанотрубок на основі їх механічних властивостей. Відповіді учнів рекомендуємо уточнити й доповнити інформацією про реальні застосування механічних властивостей вуглецевих нанотрубок та їх перспективами. Сьогодні науковці працюють над створенням штучних м'язів на основі вуглецевих нанотрубок для виробництва роботів, протезів, екзоскелетів тощо (Hyeon, Woo, Vaughman, & Jeong, 2019). Штучні м'язи порівняно з біологічними можуть бути в десять разів сильніші, витримують високі температури, вакуум і багато хімічних реагентів.

Ще одним важливим напрямком застосування є модернізація ниток і тканин вуглецевими нанотрубками. Це дозволить шити міцній і легкій одязі для пожежників, правоохоронців, військових, космонавтів, медичних працівників, спортсменів, виготовляти бронезилети. Одним із найбільш розповсюджених текстильних матеріалів є бавовна – легка, не подразнює шкіру, пропускає повітря. Проте вона має погані механічні властивості та швидко займається. Науковцям вдалося нанести сітчасте покриття із

вуглецевих нанотрубок на поверхню бавовняних волокон, що значно покращило їх функціональні характеристики: покращені механічні властивості, вогнестійкість, захист від ультрафіолету і водовідштовхувальні властивості (Yuyang, Xiaowen, Kaihong, & John, 2008).

**Висновки.** Формування в учнів старшої школи уявлень про нанотехнологій є важливим етапом на шляху до підготовки фахівців, здатних розвивати цю нову галузь науки і техніки задля економічного і технологічного зростання нашої країни. Запропоноване змістове наповнення і методичні рекомендації є логічним продовженням курсу фізики основної школи з урахуванням нанотехнологічної компоненти, що забезпечує наступність і систематичність у навчанні елементів нанотехнологій. Перспективи подальших досліджень вбачаємо у визначенні методичних особливостей формування в учнів уявлень про нанотехнологій в курсі фізики 11 класу.

#### **Література**

1. Нанотехнології в освітній галузі: [колект. монографія] / за заг. ред. І.О. Мороза. – Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2016. – 244 с.
2. Навчальна програма для ЗЗСО “Фізика. 10-11 класи. Рівень стандарту. Профільний рівень (авторський колектив під керівництвом Локтева В. М.)”. – К., 2017. – 34 с.
3. Навчальна програма для ЗЗСО “Фізика і астрономія. 10-11 класи. Рівень стандарту. Профільний рівень (авторський колектив під керівництвом Ляшенка О.І.)”. – К., 2017. – 55 с.
4. Ткаченко Ю.А. Методичні особливості навчання учнів основ нанотехнологій на уроках фізики у 7 класі / Ю.А. Ткаченко // Фізико-математична освіта: науковий журнал. – Суми, 2017. – Вип. 3 (13). – С. 108-112.
5. Ткаченко Ю.А. Методичні особливості навчання учнів основ нанотехнологій на уроках фізики у 8 класі / Ю.А. Ткаченко // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Київ, 2018. – Вип. 62. – С. 212-219.
6. Ткаченко Ю.А. Методичні особливості навчання учнів основ нанотехнологій на уроках фізики у 9 класі / Ю.А. Ткаченко // Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка: зб. наук. праць. – Глухів, 2019. – Вип. 40. – С. 149-158.
7. Alzubi F. Calculating Young's modulus for a carbon nanotube / F. Alzubi, R. Cosby // *Advanced Materials: TechConnect Briefs* 2015. – Boston, 2015. P. 137-140.
8. Ban K. Introducing topics on nanotechnologies to middle and high school curricula / K. Ban, S. Kocijancic // 2nd World Conference on Technology and Engineering Education (5-8 September 2011, Ljubljana, Slovenia). – Ljubljana, 2011. – P. 78-83
9. Daly S. Incorporating nanoscale science and engineering concepts into middle and high school curricula / S. Daly, K. Hutchinson, L. Bryan // *Proceedings of the Annual Conference of the American Society for Engineering Education* (June 24<sup>th</sup>- 27<sup>th</sup>, Honolulu, Hawaii). – Honolulu, 2007.
10. Edgar K. Reverse Capillary Action in Carbon Nanotubes: Sucking Metal Nanoparticles Out of Nanotubes / K. Edgar, S. C. Hendy, D. Schebarchov, R. D. Till // *Small*. – Vol. 7, Issue 6. – 2011. – P. 737-740.
11. Hyeon J. S. Electrochemical graphene/carbon nanotube yarn artificial muscles / J. S. Hyeon, J. W. Park, R. H. Baughman, S. J. Kim // *Sensors and Actuators, B: Chemical*. – 2019. – № 6. – P. 237-242.



12. Selim S. A. S. Integrating nanotechnology concepts and its applications into the secondary stage physics curriculum in Egypt / S. A. S. Selim, R. A.-H. Al-Tantawi, S. A. Al-Zaini // *European Scientific Journal*. – 2015. – Vol. 11. № 12. – P. 193-212.

13. Wang Z.L. Measuring physical and mechanical properties of individual carbon nanotubes by in situ TEM / Z. L. Wang, P. Poncharal, W. A. De Heer // *J. Phys. Chem. Solids*. – 2000. – № 61(7). – P. 1025-1030.

14. Yuyang L. Functionalization of Cotton with Carbon Nanotubes / L. Yuyang, W. Xiaowen, Q. Kaihong, X. John // *Journal of Materials Chemistry*. – 2008. – 18. – P. 3454-3460.

### References

1. Moroz I.O. (2016). *Nanotekhnolohii v osvittinii haluzi [Nanotechnology in the educational field]: [kolekt. monohrafiia]*. Sumy: Issue of the SSPU named after A.S. Makarenko. [in Ukrainian]

2. Navchalna prohrama dlia ZZSO «Fizyka. 10-11 klasy. Riven standartu. Profilnyi riven (avtorskyi kolektyv pid kerivnytstvom Loktieva V. M.)» [Curriculum for GSEI «Physics. Grades 10-11. The standard level. Profile level (author's collective under the leadership of Loktiev V.M.)»] (2017). [in Ukrainian]

3. Navchalna prohrama dlia ZZSO «Fizyka i astronomiia. 10-11 klasy. Riven standartu. Profilnyi riven (avtorskyi kolektyv pid kerivnytstvom Liashenko O.I.)» [Curriculum for GSEI «Physics and astronomy. Grades 10-11. The standard level. Profile level (author's collective under the leadership of Liashenko O.I.)»] (2017). [in Ukrainian]

4. Tkachenko, Y.A. (2017). *Metodychni osoblyvosti navchannia uchniv osnov nanotekhnolohii na urokakh fizyky u 7 klasi* [Methodical specifics of teaching pupils the basics of nanotechnology in physics lessons in the 7th form]. *Physical and Mathematical Education* (3(13)), 108-112. [in Ukrainian]

5. Tkachenko, Y.A. (2018). *Metodychni osoblyvosti navchannia uchniv osnov nanotekhnolohii na urokakh fizyky u 8 klasi* [Methodical specifics of teaching pupils the basics of nanotechnology in physics lessons in the 8th form]. *Scientific journal of the National Pedagogical University named after M.P. Dragomanov*, 62, 212-219. [in Ukrainian]

6. Tkachenko, Y.A. (2019). *Metodychni osoblyvosti navchannia uchniv osnov nanotekhnolohii na urokakh fizyky u 9 klasi* [Methodical specifics of teaching pupils the basics of nanotechnology in physics lessons in the 9th form]. *Bulletin of Glukhiv National Pedagogical University named after Alexander Dovzhenko*, 40, 149-158. [in Ukrainian]

7. Alzubi, F., & Cosby, R. (2015). Calculating Young's modulus for a carbon nanotube. *Advanced Materials: TechConnect Briefs 2015*, 137–140. [in English]

8. Ban, K., & Kocijancic, S. (2011). Introducing topics on nanotechnologies to middle and high school curricula. *2nd World Conference on Technology and Engineering Education*, 78–83. [in English]

9. Daly, S., Hutchinson, K., & Bryan, L. (2007). Incorporating nanoscale science and engineering concepts into middle and high school curricula. *Proceedings of the Annual Conference of the American Society for Engineering Education*. [in English]

10. Edgar, K., Hendy, S. C., Schebarchov, D., & Tilley, R. D. (2011). Reverse Capillary Action in Carbon Nanotubes: Sucking Metal Nanoparticles Out of Nanotubes. *Small*, 7(6), 737–740. [in English]

11. Hyeon, J. S., Park, J. W., Baughman, R. H., & Kim, S. J. (2019). Electrochemical graphene/carbon nanotube yarn artificial muscles. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 6, 237–242. [in English]

12. Selim, S. A. S., Al-Tantawi, R. A.-H., & Al-Zaini, S. A. (2015). Integrating nanotechnology concepts and its applications into the secondary stage physics curriculum in Egypt. *European Scientific Journal*, 11(20), 193–212. [in English]

13. Wang, Z., Poncharal, P., & Heer, W. D. (2000). Measuring physical and mechanical properties of individual carbon nanotubes by in situ TEM. *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, 61(7), 1025–1030. [in English]

14. Yuyang, L., Xiaowen, W., Kaihong, Q., & John, X. (2008). Functionalization of Cotton with Carbon Nanotubes. *Journal of Materials Chemistry*, (18), 3454–3460. [in English]

### **АНОТАЦІЯ**

Сьогодні якісна освіта покоління, що підростає, є запорукою розвитку, економічного і соціального зростання нашої держави. У статті наголошується, що включення окремих питань з основ нанотехнологій у курс шкільної фізики дозволить оновити його зміст та стане основою для підготовки кваліфікованих кадрів.

Мета статті – розкрити методичні особливості навчання учнів основ нанотехнологій на уроках фізики в десятому класі.

Проведено аналіз навчальних програм та підручників з фізики для десятого класу, рекомендованих Міністерством освіти і науки України. У статті пропонується включити окремі питання основ нанотехнологій у розділи “Механіка”, “Молекулярна фізика та термодинаміка” курсу фізики старшої школи та відповідні методичні рекомендації щодо викладання окремих питань основ нанотехнологій, розроблені авторкою. Зміст статті – це логічне продовження раніше визначених методичних особливостей навчання учнів основ нанотехнологій у курсі фізики основної школи, що сприятиме формуванню в учнів комплексного уявлення про них і забезпечить наступність у вивченні основ нанотехнологій. Формування предметної нанотехнологічної компетентності має стати результатом вивчення окремих питань основ нанотехнологій на уроках фізики. У статті звертається увага на використання нетрадиційних методів навчання учнів (методи проблемного навчання, інтерактивні методи, проектний метод) при вивченні відповідних питань нанотехнологічної тематики.

Включення окремих питань основ нанотехнологій у шкільний курс фізики сприятиме формуванню уявлень старшокласників про нанонауку й нанотехнології та їх міждисциплінарний характер і стане важливим кроком до підготовки фахівців, здатних розвивати цю нову сферу науки і техніки для економічного, технологічного та соціального зростання нашої країни.

**Ключові слова:** освіта в галузі нанотехнологій, шкільний курс фізики, методичні особливості навчання основ нанотехнологій.

ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА

УДК: 378.015.31:316.621(477)

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-171-181

FACTORS OF SOCIAL ACTIVITY FORMATION OF FUTURE  
SOCIONOMIC SPECIALISTS

ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНОЇ  
АКТИВНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ СОЦІОНОМІЧНИХ  
ПРОФЕСІЙ

**Kateryna AVERINA,**  
Candidate of Pedagogical  
Sciences, Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0003-0280-0848>  
[e.s.averina11@gmail.com](mailto:e.s.averina11@gmail.com)

*Bogdan Khmelnytsky Melitopol State  
Pedagogical University*

✉ 20 Getmanska Str,  
Melitopol, Zaporizhzhia region,  
72312

**Катерина АВЕРІНА,**  
кандидат педагогічних наук, доцент

*Мелітопольський державний  
педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького*

✉ вул. Гетьманська, 20  
м. Мелітополь, Запорізька обл.,  
72312

*Original manuscript received: October 15, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 11, 2019*

**ABSTRACT**

*The article presents the results of the author's empirical study of the factors influencing the formation of the social activity of students of socionomic professions. The author gives a working definition of "social activity" and proves the possibility of its use in the framework of this research. Social activity is one of the leading qualities of a person, an essential for the harmonization of his relations with society and the state, stabilizes the unity of goals of social and state development. The article describes the content of professional qualities of future socionomic specialists, the place of social activity in the structure of professional training of teachers, social workers, and psychologists, as representatives of the socionomic direction. The role of objective and subjective factors influencing the formation of social activity of higher education applicants is also shown. In modern conditions, these factors have a controversial impact on the development of a socially active personality in the context of professional training. The main contradiction found in the article is the presence of various institutions (family, education, media, etc.), which can participate in the formation of youth social activity, and the lack of purposeful activity on their part. No less important contradiction of social activity formation of the future specialists of socionomic processes is the fact that the requirement of society to form a special type of personality, characterized by civic consciousness and setting on different types of social activity, is growing.*

**Key words:** *higher education applicants, future specialist, professional competence, social activity, socionomic professions.*

Зростання ролі громадянського суспільства в Україні, нові геополітичні реалії визначають замовлення сім'ї та системи освіти на

формування в підростаючого покоління соціальної активності та підготовка до життя. Соціальна активність є однією із провідних якостей особистості, передумовою гармонізації її відносин із суспільством і державою, стабілізує єдність цілей суспільного і державного розвитку. В умовах соціальної трансформації сучасного українського суспільства, реформи системи освіти і виховання, формування соціальної активності в молодіжному середовищі є не зовсім керованим.

Участь здобувачів вищої освіти в життєдіяльності суспільства на сучасному етапі багато в чому залежить від рівня розвитку соціальної активності. Стан нестійкості, перехідності, кризовості громадського розвитку змінює форми і механізми її формування в молоді, обумовлює необхідність вивчення її особливостей та факторів формування, що активізує глибоке теоретичне осмислення цієї проблеми. Разом з тим проблема соціальної активності стає предметом ретельного педагогічного, соціологічного та психологічного аналізу в сучасній вітчизняній науці. Отже, метою статті є визначення факторів, що впливають на формування соціальної активності майбутніх фахівців соціономічних професій.

Проблема соціальної активності особистості завжди перебувала в центрі уваги дослідників. Поняття “соціальна активність” широко використовується в працях філософів, психологів, педагогів і соціологів. Різним аспектам формування соціальної активності присвячені дослідження педагогів Є. Ануфрієва, Є. Белозерцева, Л. Захарової, Л. Іванова, В. Ліпський, В. Мордкович, Н. Майн. Різні аспекти проблеми виховання соціально активної особистості розкрито в працях І. Беха, О. Чугунової, Т. Мальковської, Н. Остапенко, І. Павлова та інших [1; 6; 8; 10; 12]. У цих роботах розглядалися як загальнотеоретичні проблеми соціальної активності, так і проблеми соціальної активності різних соціально-професійних груп (студентства, учнів шкіл, робітничого класу та ін.).

У сучасному суспільстві підвищується соціальна значимість соціономічних професій, серед яких педагог, психолог, соціальний працівник є одними із найбільш затребуваних фахівців. Узагальнення і систематизація даних з проблеми професійно важливих якостей, виявлення сторін і форм проявів просоціальності як однієї з основних якостей, виступають завданням актуальним та своєчасним. Незважаючи на рівень опрацювання багатьох питань, до цього часу теорія і практика не мають чітких орієнтирів щодо професійних якостей вищезазначених фахівців соціономічних професій. Їх рішення сприяє ефективному порозумінню з оточуючими, дозволяє збалансувати негативні аспекти міжособистісних відносин, служить моральному зростанню особистості фахівця.

У психолого-педагогічних дослідженнях склалися передумови, що дозволяють здійснити теоретичне осмислення зазначеної проблеми. До таких передумов слід віднести аналіз напрямків вивчення і виділення професійно важливих якостей. Зазвичай вони розглядаються як набір індивідуальних особливостей, властивостей і станів, здібностей, знань, умінь і навичок, а також ключових кваліфікацій (М. Дьяченко, Е. Зеер, Є. Климов, В. Маришук, Д. Мартені, Н. Пряжніков, С. Шишов та ін.) [6].

Окремі питання професійного самовизначення молодого покоління вже досліджувалися раніше педагогами і психологами, соціологами, філософами. Аналіз вітчизняних та закордонних літературних джерел свідчить, що дослідження професійного самовизначення здійснюється в рамках декількох напрямків, серед яких слід виділити соціологічний (В. Водзинська, І. Кон, А. Маслоу, Д. Сьюпера, М. Тітми), профорієнтаційний (Є. Головаха, А. Голомшток, Є. Клімов, Н. Пряхніков, П. Шавір), життєдіяльнісний (К. Абульханова-Славська, Л. Божович, Е. Еріксона, Е. Фромма та ін.), функціонування суб'єкта в межах соціономічних професій та розширення спектру його ролей (А. Журавльов, В. Зазикін, О. Занковський, Б. Косов, Р. Кричевський, К. Левін, Н. Ревенко, Ф. Тейлор). Розвиток різноманітних особистісних та професійних якостей у процесі підготовки групи фахівців соціономічних спеціальностей досліджувались у контексті формування: професійної культури (Н. Герасімова, І. Нікішина, О. Проніна) [4]; емоційного інтелекту (О. Чіркїна), просоціальної мотивації (Т. Брессо); полікультурної компетенції (А. Скріпкіна, О. Горін), конфліктологічної культури (Т. Браніцька) [2].

Ми зупинимось на розгляді професійної діяльності фахівців соціономічних професій, чия діяльність як форма самореалізації особистості обумовлена морально-етичними принципами по відношенню до свого об'єкта, тобто професій, що мають деонтологічний статус. Діяльність фахівця соціономічної професії спрямована на досягнення таких суспільних ідеалів, як добробут, здоров'я, висока якість життя, розвиток особистості, здобуття освіти та ін. Більшість дослідників проблеми ефективної професійної діяльності фахівців соціономічних професій звертають увагу на наявність визначених спеціальних здібностей до цього виду діяльності. До загальних схильностей відносяться: позитивне сприйняття світу; альтруїстична спрямованість; бажання працювати з людьми і для людей; вміння слухати і чути співрозмовника, а також самому ясно і послідовно викладати свої думки; вміння знайомитися і спілкуватися з новими людьми та ін.

До професійно значущих якостей відносяться: емоційна стійкість; емпатія; рефлексія; спостережливість; уважність; швидкість прийняття рішень; організаторські та комунікативні здібності. Крім загальних схильностей і професійно значущих компетентностей для успішної діяльності представники соціономічних професій повинні володіти певним набором моральних якостей. Л. Поповим були розмежовані ті якості, які обумовлюють спрямованість людини на добро або зло. До перших були віднесені смиренність, каяття, самовиховання, гуманність, скромність, великодушність, відповідальність, чесність та ін. До других – підступність, хамство, егоїзм, аморальність, цинізм, задрість, безпринципність та ін. Наявність емоційного ставлення може бути важливою умовою для успішного професійного процесу, приносить задоволення і потреба в подальшій діяльності.

Є. Єрмолаєва зазначає, що "в соціально значущих професіях у комплексі нормативних вимог центральне місце займають етико-

деонтологічні вимоги до професіонала ...”. Для соціономів “важливі як гласні, формалізовані етичні норми, так і негласні, неформальні, не зафіксовані в документах, але реальні й пропоновані професіоналу його оточенням”.

В. Мілакова зазначає, що “базовою характеристикою, “фундаментом” соціономічних професій є соціальна активність особистості, що бере свій початок у повсякденному житті, однак успішно перетворена через комплекс мотивів у професійну діяльність” [9, с.129-131].

Із аналізу наукових праць попередників та нашого теоретичного дослідження ми можемо констатувати, що соціальна активність нами розуміється як інтегральна якість особистості, що реалізується в різних видах самодіяльності, у процесі якої відбувається її самореалізація, обумовлена об’єктивними і суб’єктивними факторами. Таке визначення, на наш погляд, дозволяє: по-перше, вказати на необхідність розгляду соціальної активності у двох значеннях: як соціальної якості особистості, певної характеристики її діяльності (самодіяльності, добровільної діяльності особистості) і єдності особистого й громадського; по-друге, проявів соціальної активності обумовлені історично – об’єктивними факторами, а також інтересами самої особистості; по-третє, при прояві соціальної активності відбувається самореалізація особистості в певній соціальній сфері.

Цікава також класифікація форм, а точніше рівнів і сфер, соціальної активності запропонована С. Тетерським. Він виділяє такі рівні: людина-людина (благодійний рівень), людина-виробництво (соціально-економічний рівень), людина-природа (екологічний), людина-держава (соціально-політичний) і людина-суспільство (культурний та інформаційний рівень) [11].

А. Сапронов виділяє дві основні форми прояву соціальної активності: адаптивну і творчу. Адаптивна соціальна активність характеризується пристосуванням індивідів до умов навколишнього середовища. При цьому формами адаптивної активності можуть виступати, наприклад, рекреаційна, споживча та ін. У свою чергу, соціальна творчість розглядається дослідником як вища форма соціальної активності особистості, яка здатна змінити фундаментальні закономірності розвитку суспільства [10]. Так чи інакше, соціальна активність молоді проявляється в найрізноманітніших формах, що викликає необхідність теоретичного та емпіричного вивчення цього феномена.

Які з форм соціальної активності найбільш популярні серед майбутніх фахівців соціономічних професій, ми спробували з’ясувати в ході анкетування, проведеного нами на базі Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького. Методом збору первинної інформації стали анкетне опитування, глибинне інтерв’ю, аналіз документів. Опитано 180 здобувачів вищої освіти (вибірка багатоступенева, квотна). Експертами були викладачі, заступники деканів, завідувачі кафедр.

У дослідженні нас цікавило питання про те, які фактори впливають на формування соціальної активності здобувачів вищої освіти соціономічного напрямку. Слід зазначити, що під соціальною активністю

ми розуміємо інтегральну якість особистості, реалізовану в різних видах самодіяльності, у процесі якої відбувається її самореалізація, обумовлена об'єктивними і суб'єктивними факторами.

До об'єктивних факторів належать: держава (політичний курс та ідеологія), економіка країни, діяльність інститутів соціалізації (сім'я, система освіти, ЗМІ, громадські організації). Звернемося до розгляду об'єктивних чинників. Одним з важливих чинників є вплив держави, її політики та ідеології на формування соціальної активності молоді. Результати проведеного нами дослідження зафіксували, що 21% опитаних здобувачів вищої освіти вважають, що їх життя безпосередньо визначає політика держави, на думку 23% опитаних, цей зв'язок є досить слабким. Ми вважаємо, що держава через свої установи та організації повинна забезпечувати фундаментальний рівень виховання особистості, ставлячи перед собою мету сформуванню соціально активної особистості. Однак у більшості випадків держава (перш за все органи влади) не створюють необхідних умов формування її в молоді, в тому числі й у представників студентської молоді. У цьому ми бачимо одне з протиріччя розвитку в них соціальної активності.

Політика держави і реформи, що вона провадить, безумовно, впливають на життя молоді, а саме на можливість реалізації основних прав (Права на життя, власність, освіту, трудову діяльність та ін.) – це відзначають 40% респондентів. Рівень матеріального благополуччя відзначають 30,7% респондентів, можливості самореалізації – 34%. Дослідження зафіксувало, що кожен третій респондент зазначив взаємозв'язок діяльності держави з рівнем матеріального благополуччя. Це можна пояснити тим, що економічні чинники, такі, як високий рівень бідності, низьке зростання заробітної плати, високе зростання цін та інфляції, низький рівень соціального захисту населення, роблять значний вплив на життя населення сучасної України. Вони детермінують насамперед низьку оцінку інститутів влади і протестні настрої, які, у свою чергу, впливають на формування соціальної активності молоді.

Таким чином, як ми з'ясували, державна політика багато в чому визначає зміст соціальної активності студентської молоді. Більшість здобувачів вищої освіти (близько 50,0% опитаних) пов'язують свою соціальну активність з навчальною та спортивною діяльністю. Тут ми бачимо явне протиріччя між декларованим у суспільстві портретом активного громадянина, який бере участь у політичній і соціальній сферах, й реальним станом справ на практиці. Наступний фактор, який ми виділили, – вплив діяльності інститутів соціалізації. Ми можемо відзначити, що діяльність інститутів соціалізації залежить від держави та її політики, оскільки саме вони виступають транслятором державної ідеології та цінностей, декларованих сучасному етапу розвитку суспільства.

Розглянемо, наскільки впливає діяльність інститутів соціалізації на формування соціальної активності молоді та зокрема майбутніх фахівців соціономічних професій. Особливу роль в соціалізації грає родина, сім'я. Сутність сім'ї у формуванні соціальної активності особистості виражається в її функціях, де провідне значення відводиться функції

залучення індивіда до соціального досвіду, який виробило людство, входження людини в культуру, прилучення до цінностей і норм, форм участі в соціальній діяльності та ін. Інститут сім'ї є сьогодні досить нестійким утворенням, оскільки його члени часто не здатні зробити істотний вплив на формування соціальної активності. На наш погляд, інститут сім'ї зазнає значних змін. Реформи супроводжуються збільшенням плюралізму норм, цінностей і моделей поведінки, дія яких ускладнює процес адекватного їх сприйняття і інтеріоризації. Цей факт ми можемо відзначити як одне з протиріч у формуванні соціальної активності студентської молоді. У той же час роль сім'ї знижується в процесі формування соціальної активності підростаючого покоління.

Передача від покоління до покоління соціального досвіду, основних норм і цінностей в сучасних умовах є досить суперечливою. Серед представників середнього і старшого покоління переважають полярні ціннісно-нормативні орієнтації, традиційні стереотипи мислення і поведінки, що неминуче вступає в протиріччя з багатьма намірами й установками підростаючого покоління [10]. Наше дослідження встановило, що 65,0% респондентів вважають, що сім'я повинна відігравати активну роль у формуванні й підвищенні рівня соціальної активності індивіда. Частина експертів також вказали на роль сім'ї, пояснюючи це тим, що в сучасних умовах інститут сім'ї не справляється з реалізацією своїх функцій, особливо в сфері громадянського та політичного виховання.

Таким чином, сім'я є, на наш погляд, важливим фактором, що впливає на формування соціальної активності здобувачів вищої освіти, проте тут спостерігається протиріччя, з одного боку, декларується необхідність підвищення ролі сім'ї і наявність негативної ситуації формування соціально активної особистості, з іншого боку, сьогодні в сім'ї відсутня система конкретних заходів розвитку й формування соціальної активності.

Особливу соціалізуючу роль на сучасному етапі в країні грають освітні структури, залишаючись, мабуть, єдиним позитивно діючим інститутом соціалізації, яка здійснюється через шкільні курси історії, суспільствознавства, курси суспільних наук в середніх спеціальних і закладах вищої освіти. Крім того, освіта робить людину більш поінформованою, активною, а також збільшує відчуття значущості власної участі в суспільному житті. Освіта виконує двояку роль у формуванні соціальної активності індивіда. По-перше, при отриманні освіти відбувається засвоєння накопичених знань, цінностей й досвіду, в тому числі й соціального. З іншого боку, закладаються основи суспільно корисної діяльності. По-друге, інститут освіти є важливим механізмом соціального успадкування, забезпечує спадкоємність поколінь.

Процес зміни орієнтирів соціалізації в системі освіти йде в основному стихійно, а отже, зростає внесок інших каналів соціалізації. Слід зазначити, 52% респондентів вказали, що соціальну активність в особистості повинна формувати школа, 35,0% вважають, що її повинен формувати заклад вищої освіти, а кожен п'ятий – що соціальну активність особистості повинен



формувані дитячий садок. Однак лише 30,0% респондентів вважають, що їх соціальна активність сформована під впливом установ освіти (школи, коледжу). Таким чином, спостерігається декларована роль освіти в процесі формування соціальної активності студентської молоді і недостатньо активна її участь у цьому процесі. Статусні і референтні групи також є факторами впливу на формування соціальної активності підростаючого покоління. Зазначені агенти соціалізації сьогодні грають одну з визначальних ролей. 30% респондентів в якості фактора формування соціальної активності особистості розглядають сьогодні друзів. Разом з тим роль референтних груп у формуванні соціальної активності індивіда може бути як позитивною, так і негативно спрямованою. Якщо в найближчому оточенні індивіда знаходяться люди, які є для нього значущими, у яких яскраво виражені цінності та установки на громадську діяльність, то він і сам несвідомо (або усвідомлено) буде прагнути бути схожим на них. В іншому випадку – якщо оточення людини складають люди з девіантною поведінкою – це відображається і в його діях.

У рамках дослідження нас цікавило питання про вплив громадських організацій на соціальну активність здобувачів вищої освіти. Отримані результати підтвердили, що соціалізуюча роль громадських організацій в Україні також невелика, оскільки більшість з них не мають достатнього досвіду роботи з молоддю, а часом і чітких програм діяльності. Так, членами громадських організацій є 6% респондентів. Причому 45% опитаних вважають, що їх роль у формуванні соціальної активності молоді є вкрай низькою, а 30,0% про їхню діяльність нічого не знає.

Таким чином, дослідження показало, що, з одного боку, декларується потреба в підвищенні соціальної активності здобувачів вищої освіти соціономічних професій, а з іншого боку, наявні громадські організації не реалізують завдання, значимі для суспільства і молоді. В сучасних умовах громадські організації не є значущим фактором, що впливає на формування і розвиток соціальної активності молодого покоління, незважаючи на зростаючу в суспільстві потребу в цьому.

Ширші можливості формування і детермінації змісту соціальної активності здобувачів вищої освіти соціономічних професій знаходяться в руках засобів масової інформації. Їх діяльність ми можемо назвати досить сильним «інструментом», що визначає зміст соціальної активності студентської молоді [6]. Дослідження зафіксувало – 38% опитаних вважають, що засоби масової інформації повинні відігравати основну роль у формуванні соціальної активності молоді людини, а саме надавати знання про соціально значущі види діяльності і процеси. Проведене дослідження дозволило зробити висновок про те, що виділені нами чинники залежні від тих змін, які ми можемо спостерігати в суспільстві. Трансформаційні процеси відображаються і в політиці держави, і в діяльності інститутів соціалізації. Основне зафіксоване протиріччя полягає в наявності різноманітних інститутів, які можуть брати участь у формуванні соціальної активності молоді, і відсутності подібної цілеспрямованої діяльності з їхнього боку.

Перейдемо до розгляду суб'єктивних чинників формування і розвитку соціальної активності здобувачів вищої освіти. До них відносяться: інтерес до соціальної активності і особистий досвід участі в соціальній діяльності індивіда. Дослідження показало, що важливими факторами, що впливають на формування соціальної активності здобувачів вищої освіти, є інтерес до неї і потреба бути соціально активною особистістю. Інтерес до соціальної активності означає готовність суб'єкта виконувати обов'язки, вимоги, що становлять зміст різних соціальних ролей в суспільстві.

Ми робимо висновок, що в сучасних умовах громадські організації не є значимим чинником, що впливає на формування і розвиток соціальної активності молодого покоління, незважаючи на зростаючу в суспільстві потребу в цьому. Іншими словами, інтерес до активності – це стійке прагнення особистості до засвоєння багатства цивільних навичок і реалізації їх в практичній діяльності, що є одним з важливих чинників формування соціально активної особистості. Одним з індикаторів, що характеризують установку особистості на успішне формування соціальної активності, є усвідомлення нею важливості цієї якості.

Дослідження показало, що близько 80,0% опитаних вважають, що соціальну активність особистості необхідно формувати, і лише близько 10,0% – що її формувати не потрібно. Наше дослідження дозволило виявити досить суперечливе сприйняття здобувачами вищої освіти соціальної активності особистості. Так, у 60,0% респондентів інтерес до соціальної активності є, більш того, половина опитаних вважають, що вона необхідна для того, щоб бути успішним у житті. При цьому лише 25,0% респондентів вважають себе соціально активними особистостями, ще 40,5% зазначили, що вони швидше зараховують себе до активної особистості, ніж до неактивної. Якщо розглядати це питання в гендерному аспекті, то істотних розбіжностей у думках юнаків і дівчат не спостерігається.

Таким чином, дослідження дозволило виявити одне з протиріч в формування соціальної активності особистості: з одного боку, очевидна зростаюча потреба суспільства у формуванні особливого типу особистості, яка характеризується громадянською свідомістю і установкою на різні види соціальної діяльності, з іншого боку, у молодого покоління відсутня потреба в знаннях про соціальну активність. Таким чином, молоді в сучасних умовах властиво прояв «пасивного» інтересу до соціальної активності, а не «діяльній» участі в соціальному житті закладу вищої освіти, суспільства.

Як відомо, особистий досвід участі в соціальній діяльності є важливим фактором, що впливає на формування і розвиток соціальної активності студентської молоді. Дослідження показало, що більшість респондентів не мають такого досвіду, за винятком участі в навчальній, спортивній діяльності, участі в художній самодіяльності та участі у студентському самоврядуванні закладу вищої освіти. Таким чином, досвід освоєння різних форм участі в соціальній діяльності призводить до вибору найбільш ефективних, з точки зору індивіда, їх форм. Однак таке коло діяльності студентів не охоплює всі види діяльності, пов'язані з соціальною

активністю особистості. Все це свідчить про слабкий вплив особистого досвіду респондентів на формування їх соціальної активності [2, с.25-28].

Встановлено, що у сучасному суспільстві спостерігається низька соціальна активність більшості здобувачів вищої освіти, обумовлена, по-перше, відсутністю особистісної зацікавленості студентської молоді; по-друге, самої соціальної реальністю і тими умовами, в яких здійснюється суспільно корисна діяльність, і її схваленням з боку самих молодих людей у соціумі. Виникає протиріччя між необхідністю формування в суспільстві “громадянина-суспільного діяча” і реальної трансляції, функціонування цих норм у практичній діяльності.

Так, гальмівними факторами формування соціальної активності є не сформованість або відсутність соціальних інститутів, які покликані організовувати і регулювати соціальну активність (наприклад, формальне студентське самоврядування у закладі вищої освіти), а відсутність необхідних економічних, соціальних, соціокультурних, правових та організаційних умов, стан здоров'я тощо. Також гальмують прояви соціальної активності: мізантропія, егоїзм, зневіра в оточуючих людях, відсутність гарної поінформованості молоді про можливості активної участі в різних сферах життя суспільства та самореалізації, особистісна незацікавленість, зневіра в суспільні ідеали, байдужість суспільства тощо. Так, наприклад, брак часу через необхідність поєднання навчання із працею, гальмує формування соціальної активності, проте може бути і надуманим виправданням. Застарілі методи навчання та виховання можуть стримувати прояви ініціативності та самостійності здобувачів вищої освіти. Відсутність попереднього соціального досвіду може суттєво гальмувати прояви соціальної активності майбутніх фахівців.

Виділені нами групи факторів можуть надавати безпосередній і непрямий вплив на формування соціальної активності майбутніх фахівців соціономічних професій. В сучасних умовах зазначені фактори мають суперечливий вплив на становлення соціально активної особистості, хоча сама соціальна активність є однією з провідних якостей, передумовою гармонізації відносин із суспільством. Також нами визначено соціальну активність як професійну спрямованість фахівців соціономічних професій, в процесі якої професійні компетенції усвідомлено використовуються фахівцем (при безпосередній взаємодії з людиною, що звернулася за допомогою) з метою надання соціальної, педагогічної та психологічної допомоги для поліпшення якості її життєдіяльності.

### Література

1. Бех, І. Д. Виховання особистості. Кн. 1. Особистісно орієнтований підхід: теоретико-технологічні засади [Текст] / І. Д. Бех. – К.: Либідь, 2003. – 280 с.

2. Браніцька Т. Р. Загальна характеристика фахівця соціономічної професії [Електронний ресурс] / Т. Р. Браніцька // Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету «Україна» – 2012. – № 6. – С. 25–28.

3. Буркова Л. В. Визначення класу соціономічних професій / Л. В. Буркова // Практична психологія та соціальна робота. – № 7. – 2010. – С. 68–73.

4. Герасімова Н. Є. Підготовка спеціалістів у ВНЗ [Текст] / Н. Є. Герасімова

// Вісник Черкаського університету. – 2008. – Вип. 136. – С. 109–112.

5. Ермолаева Е.С. Параметри психологічного благополуччя студентів / Е.С. Ермолаева // [Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія : Психологічні науки](#). – 2017. – Вип.4 (2). – С. 36-40.

6. Зайко А. П. Факторы формирования социальной активности современных студентов колледжей [Текст] / А. П. Зайко // Дискуссия. – 2015. – № 6. // <http://www.journal-discussion.ru/publication.php?id=1377>

7. Корчова О. М. Риторична компетентність як складник професійної підготовки соціальних педагогів [Електронний ресурс] / О. М. Корчова // Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. – 2013. – Вип. 22. – С. 23–28. – (Сер. : Педагогічні науки). // [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vgnpu\\_2013\\_22\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vgnpu_2013_22_6).

8. Лугинина Т.А. Гражданская адаптация молодежи в сфере общественных объединений / автореф. дис... канд. социолог. наук: 22.00.06 / Лугинина Татьяна Анатольевна, Екатеринбург. 2002. С. 14.

9. Милакова В.В. Психологические аспекты профессиональной подготовки специалистов помогающих профессий / В.В. Милакова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Ресурсы социальной работы в XXI веке». – Казань: КГМУ, 2006. – С. 129-131.

10. Сапронов А.В. Социальная активность как конструктивная основа образа жизни молодежи в условиях социокультурных трансформаций / автореф. дис. ... канд. социол. наук: 22.00.06 / Сапронов Алексей Викторович, Курск. 2007. – С. 36.

11. Тетерский С.В. Воспитание социальной инициативности детей и молодежи [Текст] : автореф. дис. д-ра пед. наук: 13.00.02 / Тетерский Сергей Владимирович, Тамбов. 2004. – 43с.

12. Delamare le deist F., Winterton J. Что такое компетенции? / Пер. с англ. Я. Ю. Епутаев (2008). // <http://www.hr-portal.ru/article/chto-takoe-kompetencii>

### References

1. Bekh, I. (2003). *Vykhovannia osobystosti. Kn. 1. Osobystisno orientovanyi pidkhid: teoretyko-tekhnolohichni zasady* [Personal education. Book. 1. Personally oriented approach: theoretical and technological basis], – К.: Lybid, 2003. – 280 [in Ukrainian].

2. Branitska, T. (2012). *Zahalna kharakterystyka fakhivtsia sotsionomichnoi profesii* [General characteristics of socionomic specialist], Zbirnyk naukovykh prats Khmelnytskoho instytutu sotsialnykh tekhnolohii Universytetu «Ukraina» – Collection of scientific works of Khmelnytsky Institute of Social Technologies, University of Ukraine, 6, 25–28 [in Ukrainian].

3. Burkova, L. (2010). *Vyznachennia klasu sotsionomichnykh profesii* [Definition of the class of socionomic professions], *Praktychna psykholohiia ta sotsialna robota* – Practical Psychology and Social Work, 7, 68–73 [in Ukrainian].

4. Herasimova, N. (2008). *Pidhotovka spetsialistiv u VNZ* [Training of specialists in universities], *Visnyk Cherkaskoho universytetu* – Bulletin of Cherkasy University, Bul. 136, 109–112 [in Ukrainian].

5. Iermolaieva, Ye. (2017). *Parametry psykholohichnoho blahopoluchchia studentiv* [Parameters of psychological well-being of students], *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Seria: Psykholohichni nauky* – Scientific Bulletin of Kherson State University. Series: Psychological Sciences, Bul.4 (2), 36-40 [in Ukrainian].

6. Zaiko, A. (2015). *Faktory formirovannia sotsyalnoi aktyvnosti sroveremnykh studentov kolledzhei* [Factors in the formation of social activity of modern college students], *Dyskussia* – Discussion, 6, URL: <http://www.journal-discussion.ru/publication.php?id=1377> [in Russian].

7. Korchova, O. (2013) *Rytorychna kompetentnist yak skladnyk profesiinoi*

*pidhotovky sotsialnykh pedahohiv [Elektronnyi resurs]* Rhetorical competence as a component of vocational training for social educators. Online resource] *Visnyk Hlukhivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Oleksandra Dovzhenka* (Ser. : Pedahohichni nauky) – Bulletin of the Glukhiv National Pedagogical University named after Alexander Dovzhenko, (Ser. : Pedagogical Sciences), Bul. 22, 23–28. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vgnpu\\_2013\\_22\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vgnpu_2013_22_6). [in Ukrainian].

8. Luhnynina, T. (2002) *Hrazhdanskaia adaptatsiia molodezhy v sfere obshchestvennykh obiedyneni / avtoref. dys... kand. sotsyoloh. nauk: 22.00.06* [Civic adaptation of youth in the field of public associations / author. diss. sociologist. Sciences: 22.00.06], Ekaterynburh, 14 [in Russian].

9. Mylakova, V. (2006) *Psikhologicheskiye aspekty professionalnoi podgotovky spetsyalystov pomohaiushchykh professyi* [Psychological aspects of vocational training of assistants] *Materyaly Vserossiyskoi nauchno-praktycheskoi konferentsyy «Resursy sotsyalnoi raboty v XXI veke»* – Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference "Resources of Social Work in the 21st Century", Kazan, KHMU, 129-131 [in Russian].

10. Sapronov, A. (2007) *Sotsyalnaia aktivnost kak konstruktivnaia osnova obraza zhyznyi molodezhy v usloviyakh sotsyokulturnykh transformatsyi / avtoref. dys. ... kand. sotsyol. nauk: 22.00.06* [Social activity as a constructive basis of youth lifestyle in conditions of socio-cultural transformations / author's abstract. diss. ... cand. social. Sciences: 22.00.06], 36 [in Russian].

11. Teterskiy, S. (2004) *Vospytanye sotsyalnoi ynytsyativnosti detei y molodezhy [Tekst] : avtoref. dys. d-ra ped. nauk: 13.00.02* [Upbringing of social initiative of children and youth [Text]: author. diss. Dr. ped. Sciences: 13.00.02], Tambov, 43 [in Russian].

12. Delamare le deist F., Winterton J. Chto takoe kompetentsyy? / Per. s anhl. Ya. Yu. Eputaev (2008). // <http://www.hr-portal.ru/article/chto-takoe-kompetencii>

## АНОТАЦІЯ

У статті представлені результати авторського емпіричного дослідження факторів, що впливають на формування соціальної активності здобувачів вищої освіти соціономічних професій. Автором дається робоче визначення поняття "соціальна активність", доводиться можливість його використання в рамках даного дослідження. Соціальна активність є однією із провідних якостей особистості, передумовою гармонізації її відносин із суспільством і державою, стабілізує єдність цілей суспільного і державного розвитку. У статті розкривається зміст професійних якостей майбутніх фахівців соціономічних професій, місце соціальної активності в структурі фахової підготовки педагогіє, соціальних працівників та психологіє як представників соціономічного напрямку. Також показана роль об'єктивних та суб'єктивних факторів, що впливають на формування соціальної активності здобувачів вищої освіти. У сучасних умовах зазначені фактори роблять суперечливий вплив на становлення соціально активної особистості в контексті фахової підготовки. Основне протиріччя, яке зафіксовано в статті, полягає в наявності різноманітних інститутів (сім'я, освіта, ЗМІ та ін.), які можуть брати участь у формуванні соціальної активності молоді, і відсутності їх цілеспрямованої діяльності. Не менш важливим протиріччям формування соціальної активності майбутніх фахівців соціономічних процесів є так само і те, що зростає потреба суспільства у формуванні особливого типу особистості, яка характеризується громадянською свідомістю й установкою на різні види соціальної діяльності.

**Ключові слова:** здобувачі вищої освіти, майбутні фахівці, професійна компетентність, соціальна активність, соціономічні професії.

УДК 378.018.8:373.5011.3-051:51  
DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-182-195

## IMPLEMENTATION OF TECHNOLOGICAL APPROACH IN TRAINING OF THE FUTURE TACHERS OF MATHEMATICS

### РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

**Valentine BEVZ,**

Doctor of Pedagogical Sciences,  
Professor

<https://orcid.org/0000-0001-8508-1118>

bevzvalya@gmail.com

National Pedagogical Dragomanov  
University

9 Pirogova St.,  
Kiev, 01601

**Валентина БЕВЗ,**

доктор педагогічних наук,  
професор,

Національний педагогічний  
університет

імені М.П. Драгоманова  
вул. Пирогова, 9, м. Київ, 01601

**Tetiana HODOVANIUK,**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0002-7087-7102>

tgodovanyuk@ukr.net

**Vitalii DUBOVYK,**

PhD student

<https://orcid.org/0000-0003-0717-4719>

vitalij.dybovuk@gmail.com

Pavlo Tychyna Uman State  
Pedagogical University

✉ 2 Sadova St.,  
Uman, Cherkasy region, 20300

**Віталій ДУБОВИК,**

аспірант

Уманський державний  
педагогічний університет  
імені Павла Тичини

✉ вул. Садова, 2  
м. Умань, Черкаська обл., 20300

Original manuscript received: October 14, 2019

Revised manuscript accepted: December 11, 2019

#### ABSTRACT

*In the information filled world, students need to pass a large amount of information and differentiate it in accordance to the requirements, necessities and preferences of the subjects of the educational process. That is why the dominant feature of educational and cognitive activity of the future mathematics teacher should be a deep knowledge and understanding of all mechanisms of the learning process, in particular adaptability – the achievement of the goal based on the use of a rational system of actions of teachers and students.*

*One of the first technologies in education – programmed learning – appeared in the middle of the last century. The distinctive features of this technology are the clear formulation of the educational goal and the algorithm for its achievement. Another*

*technology has its origins in the middle of the last century – it is a technology of advanced learning. The basic idea of this technology is to create a comfortable learning environment and conditions for successful learning. Both of these technologies are pedagogical technologies based on the effectiveness of management and organization of the learning process.*

*Independent work of students is of particular relevance in the process of preparation of future teachers, since they have to promote this kind of educational and cognitive activity in the work with future students in general secondary education institutions. Therefore, in the context of the study, the issue of organizing students; independent work on the basis of advanced technology using ICT was considered.*

*In order to intensify the preparation of the future Mathematics teachers on the basis of effective independent work of students, it is proposed to modernize and adapt two known technologies for the student audience: advanced and programmed learning. The main idea is to open up online courses and other services (podcasts, interactive timeline, quest guides, etc.) for students to independently work on separate educational topics, ahead of their study in the classroom.*

**Key words:** *future teachers of Mathematics, pedagogical technologies, independent work, perspective-advanced technology, programmed teaching, podcasts, timeline.*

**Вступ.** В умовах функціонування інформаційного суспільства та прискорення процесів оновлення інформації нагальною потребою стає модернізація системи освіти, зокрема педагогічної, на основі змін пріоритетних цілей навчання та способів його організації. Освітній процес у вищій школі – це спеціально організована та спланована взаємодія викладачів і студентів, спрямована на розвиток особистості студента та його підготовку до професійної діяльності. У процесі такої взаємодії, тобто під час навчання, відбувається «передача» накопиченого попередніми поколіннями знань і соціального досвіду, їх трансформація та розширення. Сучасні освітні процеси – складні та динамічні, оскільки на них впливає багато різних чинників та їх неочікуваних поєднань. Об'єктивними серед цих чинників є зовнішні – умови, форми та засоби навчання, зміст і методи навчання, рівень професійної підготовки викладача, соціальне оточення студента тощо. Суб'єктивні чинники пов'язані з особистісними рисами студентів – характер, мислення, пам'ять, пізнавальні можливості, здібності, мотивація учіння, попередній досвід, рівень знань, стиль навчально-пізнавальної діяльності тощо, а тому є внутрішніми. Ефективність педагогічної діяльності та її вдосконалення визначаються, крім іншого, вибором методологічних підходів до організації освітнього процесу та створенням відповідних умов для їх реалізації.

У педагогічній науці та практиці на цей час накопичилася велика кількість теоретичних і практичних здобутків, які стосуються визначення та впровадження сучасних методологічних підходів для організації та здійснення навчання майбутніх учителів математики в педагогічному університеті. На нашу думку, найбільш ефективними в сучасних умовах є: системний, компетентнісний, середовищний, професійно-особистісний, індивідуально-творчий і технологічний.

В інформаційному світі під час навчання студенти мають за невеликий проміжок часу пропускати через себе велику кількість інформації та диференціювати її відповідно до вимог, потреб і бажань суб'єктів освітнього процесу. Саме тому домінантною ознакою навчально-пізнавальної діяльності майбутнього вчителя математики має стати глибоке знання та розуміння всіх механізмів процесу навчання, тобто технологічність – досягнення поставленої мети на основі використання раціональної системи дій викладача і студентів (вчителя та учнів).

Одна з перших технологій в освіті – програмоване навчання – з'явилася в середині минулого століття. Характерними рисами цієї технології є чітке формулювання навчальної мети та надання алгоритму її досягнення. Використання цієї технології уможливорює самостійне індивідуальне навчання для кожного студента відповідно до індивідуальних особливостей і здібностей. Слід зазначити, що технологія програмованого навчання має свої переваги і недоліки, а тому не завжди реалізовувалася в повну силу. Сьогодні в умовах інформатизації освіти технологія програмованого навчання знову набуває актуальності та розвитку, зокрема за допомогою відкритих онлайн курсів та інших сервісів.

Ще одна технологія бере свій початок з середини минулого століття – це технологія перспективно-випереджального навчання. Основна ідея цієї технології – створення комфортного освітнього середовища й умов для забезпечення успіху в навчанні. Щоб запобігти об'єктивним труднощам засвоєння навчального матеріалу, пропонується *випереджати* його введення в процес навчання. Сьогодні дещо в трансформованому вигляді вона “відроджується” в елементах перевернутого навчання.

Обидві ці технології відносяться до педагогічних на основі ефективності управління та організації процесу навчання. Управління в освітньому процесі – це внутрішній та зовнішній вплив на суб'єктів навчання, що забезпечує цілеспрямований розвиток кожного з них. Володіння технологією управління процесом навчання студентів є однією із складових діяльності викладача вищої школи. Організація освітнього процесу в ЗВО та управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів у сучасних умовах функціонування суспільства та системи освіти є визнаною проблемою. Одним із способів її розв'язання може стати впровадження у процес підготовки майбутніх учителів математики технологій на основі ефективності управління й організації процесу навчання.

Проблему використання педагогічних технологій в освітньому процесі досліджували В. Безпалько, І. Герасименко, С. Гончаренко, М. Гриньова, І. Дичківська, О. Жерновникова, І. Зязюн, М. Кларін, А. Нісімчук, О. Падалка, О. Пехота, І. Підласий, Г. Селевко, С. Сисоева, Ю. Триус, О. Шпак та багато інших науковців. Вони розглядали історію перенесення терміна “технологія” в педагогіку, вивчали зарубіжний досвід, описували термінологічні аспекти проблеми, висвітлювали загальні та конкретні питання про види освітніх технологій та їх характерні ознаки, досліджували особливості впровадження інноваційних технологій у процес



навчання математики та інших навчальних дисциплін тощо.

Наприклад, С. Гончаренко, розкриваючи зміст поняття технологія навчання, послуговується означенням ЮНЕСКО, а саме: “Це в загальному розумінні системний метод створення, застосування й визначення всього процесу навчання і засвоєння знань з урахуванням технічних і людських ресурсів та їх взаємодії, який ставить своїм завданням оптимізацію освіти” (Гончаренко, 1997: 331).

Детальний аналіз технологічного підходу до побудови навчання в західній педагогіці минулого століття зробив М. Кларін і у такий спосіб подав загальний принцип “технологічно” побудови навчання (орієнтація на чітко і детально визначені цілі) та її вихідне положення (для кожної мети є правило, процедура, алгоритм або еквівалентний їм набір процедур). Він також звернув увагу на те, що інструментальна спрямованість “педагогічної технології” визначає її широкі можливості в побудові різних систем навчання на основі різних наборів навчальних процедур (Кларін, 1989).

Проте найповніше визначення освітніх технологій було отримано від Barbara B. Seels та Rita C. Richey (1994), які писали: “Технологія навчання – це теорія і практика проєктування, розробки, використання, управління та оцінки процесів і ресурсів для навчання” (Seels & Richey, 1994: 9)

Розвиток “педагогічних технологій” сьогодні тісно пов’язаний з упровадженням інформаційно-комунікаційних технологій навчання. Про актуальність їх використання наголошують вітчизняні та зарубіжні педагоги: Гарі Біттер (Bitter, G. G.), В. Биков, Ліза Брейт (Breit L.), М. Жалдак, Робін Кей (Robin H. Kay), Б. Грісмар (Brian A. Grismore), Н. Морзе, Меліса Пірсон (Pierson M. E.), С. Раков, Ю. Триус, Марта Віске (Wiske M. S.) та інші.

Так, Ю. Триус, подаючи загальну характеристику інноваційних інформаційних технологій у навчанні математичних дисциплін, наголошує, що їх використання надасть можливість активізувати навчально-пізнавальну і науково-дослідну діяльність студентів, підвищити рівень їхньої математичної і професійної підготовки, розкрити творчий потенціал і збільшити роль самостійної та індивідуальної роботи за рахунок застосування новітніх інформаційних та педагогічних технологій (Триус, 2005).

Зарубіжні дослідники, наприклад, Гарі Біттер і Меліса Пірсон (2005), а також Марта Віске та ін. (2005), вказують на підвищення ефективності навчання за рахунок використання навчальних технологій. У навчальних середовищах, де інтегрована освітня технологія, і студенти, і викладачі відчувають переваги від його використання. У цьому контексті Г Біттер і М. Пірсон на основі проведеного аналізу ситуації заявили, що “студенти, які користуються технологіями, мають скромні, але позитивні переваги в результатах навчання над тими студентами, які не використовували технологій” (Bitter & Pierson, 2005: 107).

Зарубіжні дослідники висловлюють одностайну думку про те, що технологія забезпечує мотивацію до здійснення навчання студентами та викладачами, які є користувачами цієї технології. Встановлено (Wiske,

Franz, & Breit, 2005), що викладання, навчання та технології працюють синергетично для забезпечення ефективної передачі знань, оскільки освітня технологія допомагає викладачам створювати контексти навчання, які раніше були неможливі в умовах традиційних методів навчання.

Питання про необхідність упровадження освітніх технологій для навчання, їх види, переваги у використанні, а також конкретні практичні рекомендації щодо оцінювання ресурсів та інформаційної грамотності, підвищення кваліфікації висвітлює американський дослідник Brian A. Grismore (2012). Він, зокрема, застерігає, що педагогам потрібно переконалися, чи справді ця технологія посилює процес навчання і не є випадково обраним засобом навчання. Технологія повинна сприяти та вдосконалювати навчання студентів, а не використовуватися лише заради збереження зайнятості студентів (Grismore, 2012: 3).

Отже, використання технологічного підходу визнано ефективним для навчання багатьма дослідниками, а тому його варто впроваджувати в підготовку майбутніх учителів математики. Актуальність цього підходу особливо зростає в умовах інформатизації та модернізації освітнього процесу.

*Мета статті* – показати, як за допомогою ІКТ можна реалізувати технологічність у підготовці майбутніх учителів математики на основі запровадження осучасненої технології перспективно-випереджального навчання.

**Методи та методики дослідження.** В умовах стрімкого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій суттєво змінюється їх місце і значення у в освітньому процесі. Зміни відбуваються й в організації підготовки майбутніх учителів математики. Для дослідження можливостей використання осучасненої технології перспективно-випереджального навчання під час підготовки майбутніх учителів математики використовувалися такі методи: спостереження за перебігом освітнього процесу та способами діяльності його суб'єктів, опитування студентів і викладачів і бесіди з ними, порівняння навчальних планів і програм.

Було проаналізовано навчальні плани кількох педагогічних і класичних університетів і встановлено (на прикладі вивчення курсу “Методика навчання математики”), що значна частина навчального часу відводиться на самостійну роботу студентів (таблиця 1).

Таблиця 1

**Порівняльна таблиця кількості годин, передбачених на дисципліну “Методика навчання математики”**

№ з/п	Назва закладу освіти	вищої імені	Семестр	Всього	Лекції	Практичні	Лабораторні	Консультації	Самостійна робота
1.	Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова		5-8	450	118	134	-	-	198 (44%)
2.	Уманський державний		6-8	390	96	80	64	-	240

	педагогічний університет імені Павла Тичини								(61,5%)
4.	Бердянський державний педагогічний університет	6, 7	270	78	30	36	-	-	126 (46,7%)
5.	Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського	5-8	480	54	106	48	-	-	272 (56,7%)
6.	Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка	6-8	420	82	80	-	-	40	218 (52%)
7.	Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка	5-7	210	32	52	-	-	-	126 (60%)
8.	Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського	5-8	750	128	256	-	-	-	366 (48,8%)

Розвиток самостійності студентів – це один із засобів покращення всього педагогічного процесу та підвищення його ефективності. В умовах всезагального використання інформаційних технологій проблема самостійності та організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів виходить на якісно новий рівень. Встановлено, що збільшується її кількість загалом і порівняно з аудиторним навантаженням студентів. Це пояснюється тим, що за системою Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS) у структурі навчального навантаження студента одним з основних компонентів освітньої діяльності стає самостійна робота.

Увага до проблеми розвитку самостійності студентів пояснюється тим, що вона важлива не лише для організації в педагогічних університетах підготовки майбутніх учителів математики на сучасному рівні, а й для формування в них активної позиції, відповідальності, рішучості, оволодіння засобами самоактуалізації, саморозвитку, самоорганізації, самоконтролю та самореалізації. Самостійна робота студентів набуває особливої актуальності в процесі підготовки майбутніх учителів, оскільки такий вид навчально-пізнавальної діяльності вони мають пропагувати в роботі з майбутніми вихованцями в закладах загальної середньої освіти.

У процесі дослідження (опитування та бесіди зі студентами та викладачами) з'ясовано, що перші та другі потребують удосконалення та урізноманітнення системи самостійної роботи. У першу чергу, це стосується її планування: визначення цілей та мотивів діяльності; відбір змісту та його конкретизація; пропозиції щодо форм, методів і засобів виконання роботи; характеристика контрольних заходів і критеріїв оцінювання.

Розглядалося питання про організацію самостійної роботи студентів на основі перспективно-випереджувальної технології з використанням ІКТ.

Спостереження за використанням ІКТ для підготовки майбутніх учителів математики в педагогічних університетах дають підстави стверджувати, що суб'єкти навчання використовують як *апаратні засоби* інформатизації (комп'ютер, принтер, сканер, модем і ін.), призначені для кодування, обробки, зберігання й передачі інформації в цифровій формі, так і *програмні засоби інформатизації* – програми, що мають різні функції й призначення та управляють роботою комп'ютера. На основі аналізу та порівняння кількісних характеристик щодо використання апаратних і програмних засобів навчання студентами та викладачами можна зробити висновок про те, що програмні засоби інформатизації більшою мірою використовують студенти, ніж викладачі.

Крім того, під час проведення опитування студентів та викладачів на запитання "Яким засобом навчання ви надасте перевагу у освітній діяльності: традиційним; інноваційним?" отримали результати, які наведено на рис.1-2.



**Рис. 1. Результати опитування студентів**

**Рис. 2. Результати опитування викладачів**

Для організації ефективної самостійної роботи студентів та формування в них фахових компетентностей було запропоновано використати такі форми, методи та засоби навчання, які подавали б його у цікавій та зручній формі, робили б навчання захоплюючим та мотивували студентів до навчання.

На основі спостереження за процесом навчання встановлено, що молоді люди постійно відчувають брак часу. Це суттєво впливає на якість їхньої підготовки до майбутньої педагогічної діяльності. Сучасні студенти педагогічних університетів мають не тільки добре опанувати дисципліни математичного та методичного циклу, ознайомитися з новими нормативними документами та підручниками для різних класів, а й опанувати інноваційні підходи до організації процесу навчання математики в закладах освіти різних рівнів. Для цього їм потрібно багато читати і писати, слухати й переглядати, вчити й повторювати, а також

виконувати велику кількість різноманітних пізнавальних дій, залучаючи всі складові сенсорної системи (органи чуття, що забезпечують: зір, слух, нюх, смак, дотик тощо). У той же час молоді люди сьогодні серйозно переймаються питаннями фінансового стану, власного здоров'я, особистісних стосунків тощо. На все це використовується не мала кількість часу і власних ресурсів.

Підтримуємо думку О. Жерновникової про доцільність створення та реалізації дистанційних освітніх технологій у процес навчання майбутніх учителів математики через платформу Moodle, яка є автоматизованою, заснованою на комп'ютерних та інтернет-технологіях системою керування навчання. У своїй основі система керування навчання дає викладачеві можливість створити веб-сайт курсу й управляти доступом до нього так, щоб студенти мали можливість переглядати його. Крім контролю доступу, система надає широкий набір інструментів, які зроблять навчальний курс ефективнішим. Викладач на власний розсуд завантажує на сервер плани своїх курсів, замітки щодо лекцій, додатків, завдання для читання, щоб студенти могли використовувати їх у будь-який зручний момент (Жерновникова, 2017: 222).

Для інтенсифікації підготовки майбутніх учителів математики на основі ефективної самостійної роботи запропоновано осучаснити та адаптувати дві відомі технології – перспективно-випереджального та програмованого навчання. Основна ідея – за допомогою відкритих онлайн курсів та інших сервісів (подкасти, інтерактивна стрічка часу, електронні посібники з використанням ігрових технологій (квест-посібники) тощо) виносити на самостійне опрацювання студентами окремих навчальних тем, випереджаючи їх вивчення в аудиторії.

Розкриємо детальніше засоби реалізації запропонованих технологій та результати їх використання під час підготовки майбутніх учителів математики.

**Результати та дискусії.** Одним із сучасних засобів візуалізації, які ефективно використовуються в процесі навчання математичних дисциплін, є інтерактивні стрічки часу. Загалом, стрічка часу – відображення подій у хронологічному порядку, інтернет сервіси, призначені для відображення історичних подій із додаванням фото, аудіо та відеоматеріалів.

Зарубіжні науковці Е. Курсун, К. Чагілтай (Engin Kursun, & Kursat Sagiltay, 2007) вважають, що зі збільшенням продуктивності комп'ютерної техніки та роздільної здатності моніторів роль візуальної інформації та графічних інтерфейсів стає все значнішою, зокрема стрічка часу чи інші інтерактивні графічні комп'ютерні технології можуть знизити навантаження на пам'ять людини.

Для створення інтерактивних стрічок часу в процесі навчання математичних дисциплін є досить популярними такі сервіси: Tiki-Toki, Sutori, Preceden, SmartDraw, Timeline JS.

Вивчення в педагогічних закладах вищої освіти таких курсів як "Історія математики", "Історія та методологія математики" будується на

встановленні локалізації подій у часі та просторі. Крім того, більшість математичних дисциплін передбачає короткий історичний екскурс щодо розвитку цієї дисципліни, ознайомлення із творчим шляхом науковців, а також із датами відкриттів чи публікації наукових праць тощо. Саме тому під час підготовки майбутніх учителів математики доцільно використовувати інтерактивні стрічки часу.

Нами була створена стрічка часу “Історія розвитку лінійної алгебри” (рис. 3) за допомогою сервісу Timeline JS, який, на нашу думку, чудово може бути використаний при створенні стрічок з інших математичних дисциплін.

Цей сервіс має значну кількість переваг над іншими, серед яких назовемо такі: стрічка часу створюється за допомогою використання електронної таблиці Google Excel, яка згодом “конвертується” системою, що відкриває переваги користування Google документами (запобігання втрати даних, спільний доступ до проекту); безкоштовний доступ та можливість створювати стільки стрічок часу, скільки дозволяє пам'ять сховища даних; сервіс має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс; відображення шкали часу на українській мові; проектом легко ділитися із іншими; для відображення стрічки часу, крім браузера, не потрібно встановлювати додаткове програмне забезпечення.



**Рис. 3. Фрагмент стрічки часу “Історія розвитку лінійної алгебри”**

Проте є й недоліки створення стрічок часу за допомогою сервісу Timeline JS, які планують використовувати під час викладання математичних дисциплін: відсутність редактора формул; відсутність можливості вбудовувати гіперпосилання; відсутність можливості вбудовувати 3D моделі; відображення одночасно не більше трьох подій одного часового проміжку; вузьке коло можливостей форматування тексту.

Наші дослідження показали, що інтерактивну стрічку часу можна використовувати як своєрідний план навчання математичних дисциплін. З цією метою нами було створено стрічку часу “Структура курсу методики навчання математики”. Вона передбачає чітку часову межу (з 1 вересня

до закінчення навчального року) з відображенням на ній тем лекцій із коротким планом, тем семінарських та лабораторних робіт із завданнями (рис. 4).

Така попередня форма представлення структури і змісту майбутньої навчальної діяльності, визначеної ув цілях і завданнях, дуже важлива для прогнозування особистої діяльності під час навчання і пошуку необхідної інформації як серед наданої у курсі, так і за межами її. Така стрічка часу стане стимулом для організації навчання за технологією перспективно-випереджувального навчання, а також надійним помічником для студентів, які навчаються на заочні форми навчання та за індивідуальним планом.



Рис. 4. Фрагмент стрічки часу “Структура курсу методики навчання математики”

Отже, інтерактивна стрічка часу – сучасний і ефективний засіб навчання, який сприяє забезпеченню якості викладання математичних дисциплін у педагогічних університетах, кращому засвоєнню знань студентами та підвищенню інтересу до навчального предмета.

Цікавим та ефективним у підготовці майбутніх учителів математики, на нашу думку, може стати впровадження в освітній процес навчальних подкастів.

Термін *подкаст* (PodCast) походить від назви популярного музичного плеєра (iPod) і дієслова Broadcast (передача, трансляція). У початковому значенні *подкаст* – це трансляція музики в інтернеті за принципом тематичної радіостанції. Такий подкаст складається з низки композицій, які транслюються на спеціальному сайті. З часом сфера використання подкастів суттєво розширилася – від огляду художніх фільмів через тематичні зустрічі з політиками до уроків з англійської мови. Сьогодні подкасти стають зручним способом самоосвіти та відпочинку. Розглянемо детальніше навчальні подкасти та їх використання.

Аналіз інтернет і радіо ресурсів на предмет наявності навчальних подкастів дає підстави стверджувати, що на сьогодні найбільш

уживаними та розповсюдженими є ті, які присвячені вивченню англійської та інших іноземних мов. Вони дуже різні як за стилем подання та змістом, так і за призначенням і тривалістю. Об'єднує їх те, що вони побудовані у формі розповідей, а тому слухач вивчає мову та запам'ятовує мовні конструкції не з правил, а на практиці, знаходячись у відповідному середовищі. Інші подкасти, які можна віднести до навчальних, стосуються історії, філософії, загальної культури, бізнесу, фінансів, сучасних технологій тощо.

В умовах постійного браку часу та збільшення інформації подкасти – це чудовий спосіб урізноманітнити та інтенсифікувати навчання майбутніх учителів. Студенти зможуть не тільки швидко отримати потрібні відомості, але й на власному досвіді переконаються в доцільності використання подкастів під час навчання математики в школі для цікавого доповнення навчального матеріалу з підручника. Більше того – студенти можуть спробувати самостійно створювати тематичні подкасти.

Тематика і тривалість подкастів для майбутніх учителів математики може бути різною. Наприклад, з історії математики можна створити аудіо міні-програми, присвячені видатним особистостям (їх тривалість може бути від 5 до 10 хвилин). Довші подкасти (10 -15 хвилин) можуть стосуватися історії розвитку окремих математичних теорій та їх локалізації в часі та просторі.

Подкасти з математичного аналізу, алгебри та теорії чисел, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, теорії ймовірностей та інших математичних дисциплін можуть будуватися на теоретичних питаннях і містити основні означення та теореми з конкретної теми. Їх можна слухати в транспорті, під час сніданку, на перерві, в спортзалі та перед сном.

І все ж для навчання майбутніх учителів найбільш актуальними є подкасти з методики навчання математики. Можна створити добірки (по 5 – 10 файлів) такої, наприклад, тематики:

- Нормативні документи, що стосуються освіти та навчання математики.

- Альтернативні підручники математики.
- Інноваційні та традиційні засоби навчання.
- Активні та інтерактивні методи навчання.
- Урізноманітнення форм навчання математики.
- Види і функції задач з математики.

Отже, подкасти – це сучасна форма передачі та засвоєння актуальної для слухача інформації, а тому їх варто створювати та впроваджувати.

Наше дослідження показало наявність успіхів студентів – майбутніх учителів математики в умовах використання освітніх технологій. Запропоновані засоби можна використовувати для підготовки й інших фахівців.

#### **Література**

1. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 191 с.

2. Герасименко І. Використання технологій дистанційного навчання /



І. Герасименко // Вісник Національного університету «Львівська політехніка» Серія: Інформатизація вищого навчального закладу. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. – № 853. – С. 23–30.

3. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 375 с.

4. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : Навч. Посібник / І. М. Дичківська. – К. : Академвидав, 2004. – 352с.

5. Жерновникова О. А. Психологічний аспект реалізації дистанційних освітніх технологій у навчальний процес майбутніх учителів математики / О. А. Жерновникова. [Електронний ресурс] // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. – 2017. – Вип. 2. – С. 219 – 225. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nzbdu\\_2017\\_2\\_34](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nzbdu_2017_2_34).

6. Кларин М. В. Педагогическая технология в учебном процессе. Анализ зарубежного опыта / М. В. Кларин. – М. : Знание, 1989. – 80 с.

7. Нісімчук А. С. Сучасні педагогічні технології : навч. Посібник / А. С. Нісімчук, О. С. Падалка, О. Т. Шпак. – К. : Просвіта, 2000. – 368 с.

8. Педагогічні технології: теорія та практика: Навчально-методичний посібник / За ред. проф. М. В. Гриньової. – Полт. держ. пед. ун-т ім. В. Г. Короленка. – Полтава, АСМІ: 2006. – 230 с.

9. Підготовка майбутнього вчителя до впровадження педагогічних технологій / [Балицький О.І., Будак В. Д., Манькусь І. В. та Ін.]; за ред. І. А. Зязюна, О. М. Пехоти. – Київ, 2003. – 240 с.

10. Підласий І. П. Практична педагогіка або три технології. Інтерактивний підручник для педагогів ринкової системи освіти / І. П. Підласий. – Київ : Слово, 2006. – 616с.

11. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий : в 2 т. / Г. К. Селевко. – Москва : НИИ школьных технологий, 2006. – Т.1. – 816 с.

12. Сисоєва С. О. Технології педагогічної творчості в системі освітніх технологій. Освітні технології у школі та вузі (До 210-річчя заснування м. Миколаєва) / С. О. Сисоєва. – Київ : ІЗМН, 1998. – С. 287 – 293.

13. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики : Монографія /Ю. В. Триус. – Черкаси : Брама-Україна. – 2005. – 400 с.

14. Bitter G. G. Using technology in the classroom / G. G. Bitter, M. E. Pierson. – [6th ed]. – New York: Pearson Education, 2005. – 345 p.

15. Cagiltay K. An examination of two types of timeline, linear vs. staggered: a mixed method approach / K. Cagiltay, E. Kursun // Young researchers for the European future: 3rd technology-enhanced learning enlargement workshop, 28 Jul. 2007. – Bulgaria. – Retrieved from : <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00190070/document>

16. Grismore B. Mini technology manual for schools: an introduction to technology integration / Brian A. Grismore // ERIC. – 2012. Retrieved from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED533378.pdf>.

17. Seels B. Instructional technology: The definition and domains of the field / B. Seels, Rita Richey. – Washington DC : Association for Educational Communications and Technology, 1994. – 186 p.

18. Wiske M. S. Teaching for understanding with technology /M. S. Wiske, K. R. Franz, L. Breit, – San Francisco: Jossey-Bass, 2005. – 180 p.

## References

1. Bezpalko, V.P. (1989). *Slagaemyie pedagogicheskoy tehnologii* [The Term of Pedagogical Technology]. Moscow: Pedagogika. [In Russian].

2. Bitter, G. G., & Pierson, M. E. (2005). *Using technology in the classroom* (6th ed.). New York: Pearson Education. [In English].

3. Cagiltay K., & Kursun E. (2007). *An examination of two types of timeline, linear vs. staggered: a mixed method approach*. In 3 rd Technology-Enhanced Learning Enlargement Workshop: Young researchers for the European future. Bulgaria. Retrieved from <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00190070/document>. [In English].
4. Dychkivska, I. M. (2004). *Innovaatsiini pedahohichni tekhnolohii: Navch. Posibnyk* [Innovative Pedagogical Technologies: Education Manual]. Kyiv: Akademydav. [In Ukrainian].
5. Grismore, B. (2012). *Mini technology manual for schools: an introduction to technology integration*. ERIC. Retrieved from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED533378.pdf>. [In English].
6. Herasymenko, I. (2016). *Vykorystannia tekhnolohii dystantsiinoho navchannia* [The Use of Distance Learning Technologies]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika». Seriya: Informatyzatsiia vyshchoho navchalnoho zakladu.* – Lviv : Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniki, 853, 23–30. [In Ukrainian].
7. Honcharenko, S.U. (1997). *Ukrainskyi pedahohichniy slovnyk* [Ukrainian Pedagogical Dictionary]. Kyiv: Lybid. [In Ukrainian].
8. Hrynova M. V. (Ed.) (2006). *Pedahohichni tekhnolohii: teoriia ta praktyka: Navchalno-metodychni posibnyk* [Pedagogical Technologies: Theory and Practice: Education Manual]. Poltava: ASML. [In Ukrainian].
9. Klarin, M. V. (1989). *Pedagogicheskaya tehnologiya v uchebnoy protsesse. Analiz zarubezhnogo opyita* [Pedagogical Technology in the Educational Process. Analysis of Foreign Experience]. Moscow: Znanie. [In Russian].
10. Nisimchuk, A. S., & Shpak, O. T. (2000). *Suchasni pedahohichni tekhnolohii: navch. posibnyk* [Modern Pedagogical Technologies: Education Manual]. Kyiv: Prosvita. [In Ukrainian].
11. Pidlasyi, I. P. (2006). *Praktychna pedahohika abo try tekhnolohii. Interaktyvnyi pidruchnyk dlia pedahohiv rynkovoi systemy osvity* [Practical Pedagogy or Three Technologies. An Interactive Textbook for Educators of the Market System of Education]. Kyiv: Slovo. [In Ukrainian].
12. Seels, B. B., & Richey, R. C. (1994). *Instructional technology: The definition and domains of the field*. Washington DC: Association for Educational Communications and Technology. [In English].
13. Selevko, G. K. (2006). *Entsiklopediya obrazovatelnykh tekhnologiy* [Encyclopedia of Educational Technologies]. G. K. Selevko (Ed.). (Vol.2). Moscow: NII shkolykh tekhnologiy. [In Russian].
14. Sysoieva, S. O. (1998) *Tekhnolohii pedahohichnoi tvorchosti v systemi osvity tekhnolohii. Osvitni tekhnolohii u shkoli ta vuzi (Do 210-richchia zasnovannia m. Mykolaieva)* [Technologies of Pedagogical Creativity in the System of Educational Technologies. Educational Technologies in School and High School (To the 210th Anniversary of the Foundation of Mykolayiv City)]. Kyiv: IZMN. [In Ukrainian].
15. Tryus, Yu.V. (2005). *Kompiuterno-oriietovani metodychni systemy navchannia matematyky: Monohrafiia* [Computer-oriented Methodical Systems of Mathematics Teaching: Monograph]. Cherkasy : Brama-Ukraina. [In Ukrainian].
16. Wiske, M. S., Franz, K. R., & Breit, L. (2005). *Teaching for understanding with technology*. San Francisco, CA: Jossey-Bass. [In English].
17. Zhernovnykova, O. A. (2017). *Psykhologichnyi aspekt realizatsii dystantsiinykh osvitykh tekhnolohii u navchalnyi protses maibutnykh uchyteliv matematyky* [Psychological Aspect of Implementation of Distance Education Technologies in the Educational Process of Future Mathematics Teachers]. *Naukovy zapysky Berdianskoho derzhavnogo pedahohichnoho universytetu. Ser.: Pedahohichni nauky*, 2, 219-225. Retrieved from <http://nbuv.gov.ua/UJRN/nzbdpu>. [In Ukrainian].

18. Ziaziuna, I., & Piekhoty O. (Ed). (2003). *Pidhotovka maibutnoho vchytelia do vprovadzhennia pedahohichnykh tekhnolohii* [Preparing the Future Teacher for the Introduction of Pedagogical Technologies]. Kyiv: A.S.K. [In Ukrainian].

### **АНОТАЦІЯ**

*В інформаційному світі під час навчання студенти мають за невеликі проміжки часу пропускати через себе велику кількість інформації та диференціювати її відповідно до вимог, потреб і бажань суб'єктів освітнього процесу. Саме тому домінантною ознакою навчально-пізнавальної діяльності майбутнього вчителя математики має стати глибоке знання та розуміння всіх механізмів процесу навчання, тобто технологічність – досягнення поставленої мети на основі використання раціональної системи дій викладача і студентів (вчителя та учнів).*

*Одна з перших технологій в освіті – програмоване навчання – з'явилася в середині минулого століття. Характерними рисами цієї технології є чітке формулювання навчальної мети та надання алгоритму її досягнення. Ще одна технологія бере свій початок з середини минулого століття – це технологія перспективно-випереджального навчання. Основна ідея цієї технології – створення комфортного освітнього середовища й умов для забезпечення успіху в навчанні. Обидві ці технології відносяться до педагогічних технологій на основі ефективності управління та організації процесу навчання.*

*Особливої актуальності в процесі підготовки майбутніх учителів набуває самостійна робота студентів, оскільки такий вид навчально-пізнавальної діяльності вони мають пропагувати в роботі з майбутніми вихованцями в закладах загальної середньої освіти. Тому, в контексті дослідження розглядалося питання про організацію самостійної роботи студентів на основі перспективно-випереджувальної технології з використанням ІКТ.*

*Для інтенсифікації підготовки майбутніх учителів математики на основі ефективної самостійної роботи запропоновано осучаснити та адаптувати дві відомі технології – перспективно-випереджального та програмованого навчання. Основна ідея – за допомогою відкритих онлайн курсів та інших сервісів (подкасти, інтерактивна стрічка часу, квест посібники тощо) вносити на самостійне опрацювання студентами окремих навчальних тем, випереджаючи їх вивчення в аудиторії.*

**Ключові слова:** *майбутні вчителі математики, педагогічні технології, самостійна робота, перспективно-випереджувальна технологія, програмоване навчання, подкасти, стрічка часу.*

УДК 335 : 81.243

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-196-204

## **BILINGUAL MATHEMATICS LEARNERS OF FOREIGN STUDENTS IN V. N. KARAZIN KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY**

### **БІЛІНГВАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТІВ-ІНОЗЕМЦІВ У ХАРКІВСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМ. В. Н. КАРАЗІНА**

**Polina BERDNIK,**

Candidate of Technical Sciences

<https://orcid.org/0000-0002-4022-5664>

[bpqpm@gmail.com](mailto:bpqpm@gmail.com)

*V. N. Karazin Kharkiv National University*

✉ 4 Svobody Square,  
Kharkiv, 61022

**Поліна БЕРДНІК,**

кандидат технічних наук

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

✉ пл. Свободи, 4  
м. Харків, 61022

**Pavel ONYRCHENKO,**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0003-4497-327X>

[onipchenko.pm@gmail.com](mailto:onipchenko.pm@gmail.com)

*Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University*

✉ 77/79 Sumska St.,  
Kharkiv, 61023

**Павло ОНИПЧЕНКО,**

кандидат педагогічних наук,  
доцент

*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

✉ вул. Сумська, 77/79  
м. Харків, 61023

*Original manuscript received: October 20, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 11, 2019*

#### **ABSTRACT**

*The article discusses the features of teaching mathematics to foreign students using English as an intermediary language for bilingual education at the Institute of International Education for study and Research of V.N. Karazin Kharkiv National University. The process of preliminary assessment of foreign students, the training program and the logic of its creation are analyzed. It describes the process of organizing bilingual education of foreign students within the faculty and its coordination between teachers. A statistical analysis of the composition of students, their initial level of training is presented and the most effective teaching strategy using the capabilities of the university teachers is substantiated. The process of creating a program in the discipline "Mathematics" is considered, taking into account the fact that students have different initial levels of knowledge in mathematics. By means of statistics, the development of the methodology of mathematicians and foreign students on the basis of a comprehensive approach to the interests of the modern*

*environment. From the advantages of bilingual education, it should be highlighted the academic success of students; more confident using of English speech in educational activities and for personal communication; the best career prospects; the opportunity to participate in international events and professional testing to obtain international certificates. At the further stages of learning, the free using of the English mathematical language will allow students to analyze more effectively specific business situations and make decisions verified by calculations. Thus, the using of the bilingual approach to the organization of the educational process in the study of mathematics provides an alignment between content-integrated learning and between the personal abilities of foreign students. Bilingual education was the most suitable and effective method for the preparation of foreign students with different levels of mathematics and different languages of communication. Interdisciplinary interaction in the learning process in which students receive both professional development and improve their knowledge of a foreign language deserves a positive assessment and can be recommended for using in the educational environment.*

**Key words:** *bilingual education, mathematics, English for special purposes, foreign students, interdisciplinary interaction.*

**Вступ.** Останні роки для підвищення ефективності навчання іноземних студентів все частіше використовується підхід, заснований на білінгвальному навчанні. Він є предметом обговорення в професійному суспільстві викладачів підготовчих факультетів різних закладів вищої освіти. Такий підхід тісно пов'язаний та узгоджений з міждисциплінарним підходом до викладання навчальних дисциплін і предметно-інтегрованим навчанням, що сприяє більш глибокому засвоєнню академічних дисциплін, підвищенню шансів отриманні якісної освіти іноземних студентів у закладах вищої освіти як у країні перебування, так і за її межами, а особливо коли мова йде про вивчення англійської мови для спеціальних цілей. Зокрема, уваги також потребують проблеми вивчення англійської мови для подальшого навчання в ЗВО європейських країн. Мова спеціальності також є найголовнішим аспектом викладання української мови як іноземної в нефілологічних закладах вищої освіти (MES of Ukraine, 2013).

Навчання мови спеціальності багатоаспектне. У першу чергу воно неможливе без роботи над спеціальною термінологією (Savory, 1968), що спирається на лінгвістичний аналіз одиниць різних рівнів: термінологічних словосполучень, слів, елементів-термінів. Базою для аналізу одиниць різного рівня є засвоєння мінімального переліку термінів окремої дисципліни. Вирішення цього завдання потребує розробки словника за предметом підготовки. Для забезпечення більш якісної підготовки його необхідно розробляти для більшості рідних мов студентів-іноземців.

Навчання іноземних студентів на початковому етапі їх підготовки носить явні ознаки білінгвального навчання (Moschkovich, 2002). У цій роботі описується досвід такого процесу з математики на підготовчому факультеті іноземних слухачів Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Освітній процес і оцінка навчальних досягнень іноземних слухачів здійснюються викладачами спеціальних дисциплін, зокрема математики, в тісній співпраці з викладачами української мови як іноземної мови.

**Методи та методики дослідження.** У роботі було застосовано

теоретичні методи дослідження (аналіз та узагальнення психолого-педагогічної літератури, навчальних планів, освітньо-професійних програм) та опрацювання практичного досвіду з організації та методики навчання математики студентів-іноземців.

Питання білінгвального навчання широко представлені в методичній літературі. Поряд з цим терміном уживаються такі: “двомовність”, “мовне занурення” або навіть “двомовне мовне занурення”. Увагу дослідників привернули університетські програми для іноземних студентів, які здобувають спеціальність в умовах мовного занурення, найчастіше йдуть про англійську мову і людей (ELL, English Language Learners): Сьогодні продовжує свій розвиток “теорія мов для спеціальних цілей” (languages for special purposes), формуванню якої передували роботи Т. Сейворі (Savory, 1968: 295–301). Білінгвальне навчання математики іноземних студентів передбачає одночасне використання англійської мови та української мови в контексті математики та продовжує залишатися предметом педагогічних досліджень.

Найбільш популярною темою є вага кожної з мов-партнерів. Деякі дослідники стверджують, що студенти показують кращі результати з тієї з мов-партнерів, якою вони користуються більше (Moschkovich, 2002; Clarkson, 1992; Davidson, 1990; Gomez, 2005). Безумовно, викладання дисципліни, що вивчається в білінгвальному режимі, має проходити з урахуванням особливостей базової навченості студентів та можливої індивідуалізації програми навчання. Як правило, однією з мов-партнерів є англійська. Частка використання її залежить від того, наскільки високий рівень володіння нею в регіоні проживання студента (Moschkovich, 2007). У практиці роботи кафедри найбільш часто співвідношення мов 50/50, хоча може доходити до 70 й більше відсотків. Вибір моделі навчання та необхідності використання англійської мови залежить від особливостей контингенту студентів за роками набору. У деяких випадках, коли частка студентів, що володіють англійською мовою мала, навчання ведеться виключно на мові країни перебування. Хоча останнім часом все більший попит має навчання виключно англійською мовою.

Ряд викладачів як у нашій країні, так і за кордоном відзначають невисокий рівень підготовки з математики, зростання кількості іммігрантів, у яких до того ж є проблеми з мовою країни перебування (англійською в цьому випадку), так як вдома вони спілкуються виключно рідною мовою. Дослідники приходять до висновку, що математика набагато менше ніж інші дисципліни залежить від мови спілкування. Важливішими є методи вивчення математики в країні походження студентів (англійська школа, китайська школа, школа французьких колоній) (LindholmLeary, 2008; Robertson, 2009). Проте білінгвальне навчання студентів-іноземців математиці послідовно сприяє засвоєнню ними розділів математики і застосування ними математичного апарату при вирішенні практичних, досяжних та індивідуально орієнтованих завдань (Setati, 2008; Moschkovich, 2012).

Білінгвальне навчання привертає увагу дослідників перш за все тому, що воно дозволяє краще організувати вивчення профільних дисциплін та

компенсує брак знання однієї мови за рахунок другої, що в результаті надає студентам широкий вибір джерел інформації та способів навчання.

На жаль, знання англійської, української мови і математики в студентів неоднорідні. Частина слухачів мають достатній для навчання рівень володіння англійською мовою, але їх знання з математики недостатні. Інші мають хороші знання мови країни перебування, але погано підготовлені з математики або не знають англійської мови. Є й ті, хто добре підготовлений з математики, але не знає ні англійської, ні російської мов.

Таким чином, не вирішеними досі залишаються питання формування методики викладання математики для забезпечення необхідних компетенцій у студентів для подальшого навчання в закладах вищої освіти України. Актуальною є проблема створення освітнього середовища для організація якісної підготовки з математики.

Тому метою статті є розробка методики вивчення математики іноземними студентами на основі білінгвального підходу з використанням сучасного освітнього середовища.

**Результати та дискусії.** Практичний досвід показує, що саме математика викликає найбільше ускладнення при вивченні студентами. При цьому рівень математичної підготовки абітурієнтів з різних країн украї неоднорідний, перш за все, через відмінності в змісті програм національних загальноосвітніх шкіл.

На першому практичному занятті з математики зазвичай проводиться діагностичне тестування з метою визначення вихідного рівня математичної підготовки студентів. Результати подібного тестування (максимально можна отримати 12 балів) представлені в таблиці 1 і, на нашу думку, є характерними.

Необхідність вирівнювання цього дисбалансу для того, щоб студенти-іноземці могли освоювати навчальні програми дисциплін спільно з першокурсникам-українцями, пояснює появу підготовчих факультетів у ЗВО України, які приймають іноземних громадян.

Наведені статистичні дані є підставою для вибору методичних прийомів і технологій навчання в описуваному освітньому процесі (Davidson, 1990: 52–56).

Таблиця 1 – Рівень математичної підготовки студентів-іноземців

Бали:	Кількість студентів (чол.)	%
10 – 12	8	15 %
7 – 9	9	17 %
4 – 6	11	21 %
0 – 3	24 (13) *	47 % (25 %) *
Разом:	52	100 %

*Примітка:* \* – в дужках подано кількість студентів з нульовим початковим рівнем підготовки.

Принципи відбору змісту навчального матеріалу для практичних занять з математики на підготовчому факультеті для іноземних слухачів обумовлені необхідністю ліквідувати значну різницю у вихідному рівні підготовки з математики, скоротити розрив між більш підготовленими і менш підготовленими студентами, познайомити слухачів із завданнями підвищеної складності.

Перший розділ курсу починається з введення основних математичних термінів: цифри і числа, математичні знаки, арифметичні дії; уточнюється поняття натуральних, цілих, раціональних і дійсних чисел. Далі вводяться поняття, які необхідні для вивчення фізики, хімії, а саме: відсотки, пропорції, тригонометричні функції.

Другий розділ присвячений числовим і алгебраїчним виразам, тотожним перетворенням раціональних і ірраціональних виразів, розв'язанню рівнянь та нерівностей. Як правило, початковий рівень слухачів дозволяє опрацювати такий значний обсяг дидактичних одиниць за досить короткий час.

У наступному розділі вводиться поняття функції без точного математичного визначення. Розглядаються такі основні поняття, як нулі функції, проміжки знакосталості, зростання/спадання і екстремуми функції, найбільше і найменше значення функції на проміжку, елементарні функції та їх графіки. Завдання, які виконуються в цьому розділі, не передбачають використання похідної, визначення відповідають рівню середньої школи.

Заключні розділи курсу є найбільш важливими саме для вивчення університетського курсу вищої математики. Це диференціальне й інтегральне обчислення, які є ключовими на першому курсі університету незалежно від напряму підготовки.

Важливо підготувати слухачів до сприйняття великого обсягу усної інформації під час лекції, навчити їх не тільки розв'язувати, але й коректно пояснювати виконання завдань на практичних заняттях (Moschkovich, 2007: 158–166).

При роботі над упорядкуванням математичної термінологічної бази як українською, так і англійською мовою викладач математики повинен усунути різницю в рівні підготовки, при цьому особливо важливо дати особливості викладання математики в національній науковій школі і допомогти більш слабким студентам підготуватися до навчання на першому курсі бакалаврату.

Проблема недостатнього володіння мовою, якою здійснюється навчання, значно ускладнює освітній процес. Білінгвальний підхід дозволяє вирішити термінологічні проблеми, досягти кращого розуміння і прискорити досягнення бажаного рівня навченості неоднорідних за рівнем підготовки та країн походження груп слухачів.

Для іноземних студентів, які не володіють предметною компетенцією, українська мова є частиною освітнього процесу – основним засобом набуття фаху. Оскільки в ієрархії мотивів вивчення іноземними студентами українській мові домінує навчально-професійна діяльність,



абсолютно очевидно, що це й мова спеціальності, яка сприяє успішному навчанню іноземного студента у ЗВО, забезпечуючи можливість засвоєння предметів за фахом, складанню заліків та екзаменів.

З вищевикладеного випливає, що поряд із загальною (етнічною) мовою студенти-іноземці повинні вивчати мову для спеціальних ціле з метою засвоєння професії. При цьому вивчення мови в обсязі, необхідному для розуміння художнього тексту (20% навчального часу), відбувається одночасно з вивченням публіцистичної та наукової мови (80% навчального часу) (Savory, 1968: 295–301).

Повернемося до досвіду викладання української мови, яка на підготовчому факультеті носить математичну спрямованість і є типовим прикладом навчання іноземної мови. Завданням початкового курсу є створення термінологічної бази, яка дозволила засвоєння в бакалавраті вищої математики та спеціальних дисциплін з достатньою часткою практичного розв'язання математичних завдань і застосування математичних методів у ході вивчення інформатики. Студенти мають навчитися: читати і розуміти символічний запис математичних виразів українською мовою; розуміти усну і письмову інформацію математичної тематики; вилучати з математичних аудіотекстів головну і другорядну інформацію, вміти записати її символічно і переказувати усно; брати участь у діалогах з викладачем і однокурсниками, а також складати невеликі монологічні висловлювання на математичні теми; озвучувати свої дії при проведенні математичних обчислень, розв'язуванні задач, описувати зміни в процесі отримання проміжних результатів.

Слід зазначити, що частина випускників підготовчого факультету вступає і в інші ЗВО, але все ж більшість з них стає студентами різних факультетів Харківського національного університету ім. В.М. Каразіна. Ті ж з них, хто добре володіє англійською мовою, стають студентами спеціальностей, що викладаються англійською мовою. Програми навчання цих спеціальностей включають природничі й математичні дисципліни, які викладаються англійською мовою. Однак за умови лексичних труднощів застосовується білінгвальний підхід і мовою-партнером використовується українська, що підвищує ефективність засвоєння дисциплін.

Процес навчання мови спеціальності виключає поєднання занять за фахом та носить попереджувальний характер, має своєю кінцевою метою формування в іноземних студентів мовної компетенції, достатньої для читання текстів підручників з фахових дисциплін, прослуховування лекцій викладачів, участі в семінарських заняттях, виконання завдань зі спеціальних предметів в усній і письмовій формі.

Ситуація ускладнюється тим, що формування предметної компетенції розділене: за мовну компетенцію "відповідальний" викладач-філолог, а за предметну – викладач-"предметник". Це розмежування стало вже традиційним, і багато зусиль витрачається на узгодження навчальних дій викладачів, встановлення міжпредметних зв'язків, наступність.

Кожен викладач математики, який використовує білінгвальний підхід, знає, яка велика роль англійської мови в навчанні іноземців математиці. Це саме та область, де потрібна міждисциплінарна співпраця і навіть робота в команді, яка останнім часом набула популярності в роботах фахівців з професійної лінгводидактики. На кафедрі реалізується підхід розробки білінгвальних підручників, а в деяких випадках три- і більше – лінгвальний підхід, де окремі елементи тексту та окремих понять перекладаються та наводяться рідною мовою студентів-іноземців.

Проте для багатьох викладачів математики поєднання викладання математики з білінгвальним підходом є проблемою, тому що далеко не всі вони володіють англійською мовою на потрібному рівні. З метою забезпечення підготовки іноземних студентів в університеті створені курси з вивчення англійської мови та курси підвищення кваліфікації викладачів. На факультеті підготовки іноземних студентів проводяться міжкафедральні та методичні засідання, на яких обговорюються та узгоджуються підходи до білінгвальної підготовки студентів.

**Висновки.** Застосування білінгвального підходу до навчання і міждисциплінарної співпраці дозволяє іншомовним студентам: краще розуміти зміст досліджуваної дисципліни; отримати більше можливостей для уточнення важких моментів; розширити можливості спільної діяльності і роботи в команді для вироблення спільних рішень; комфортніше почуватися при роботі з математичним апаратом.

Серед переваг білінгвального навчання слід відзначити академічні успіхи студентів; більш упевнене використання в навчальній діяльності та для особистого спілкування англійської мови; кращі перспективи кар'єрного зросту; можливість участі в міжнародних заходах; участь у професійно-орієнтованому тестуванні для отримання міжнародних сертифікатів. На подальших рівнях навчання вільне використання математичного апарату англійською мовою дозволить студентам більш ефективно аналізувати конкретні ділові ситуації і приймати рішення, підтвержені обчисленнями.

Проведене дослідження не залишає сумнівів, що білінгвальне навчання є продуктом тісної співпраці викладачів базових дисциплін ЗВО, зокрема математики, і викладачів української та іноземних мов. Як показує практичний досвід, при вивченні іноземними студентами математики викладач відчуває труднощі як освітнього, так і корпоративного порядку, а саме: наявність мовного бар'єру; відмінність систем освіти і організації освітньої діяльності; відмінність у методології та методиці навчання математики.

Таким чином, використання білінгвального підходу до організації освітнього процесу при вивченні математики забезпечує узгодження між контентно-інтегрованим навчанням, та між особистісними здібностями іноземних студентів. Білінгвальне навчання виявилось найбільш придатним і ефективним методом для підготовки іноземних слухачів з різним рівнем володіння математикою і різними мовами спілкування. Міждисциплінарна взаємодія в процесі навчання, при якій учні отримують

як професійний розвиток, так і покращують свої знання іноземної мови, заслуговує на позитивну оцінку і може бути рекомендовано до застосування при розробці освітнього середовища.

### Література

1. Деякі питання організації набору та навчання (стажування) іноземців та осіб без громадянства МОН України; Наказ від 01.11.2013 № 1541.
2. Savory, T. H. (1968). The act of translation. Cape.
3. Moschkovich, J. (2002). A situated and sociocultural perspective on bilingual mathematics learners. *Mathematical thinking and learning*, 4(2–3), 189–212.
4. Clarkson, P. C. (1992). Language and mathematics: A comparison of bilingual and monolingual students of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 23(4), 417–429.
5. Davidson, N. (1990). *Cooperative Learning in Mathematics: A Handbook for Teachers*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Addison-Wesley Innovative Division, 2725 Sand Hill Rd., Menlo Park, CA 94025.
6. Gomez L. Dual Language Education: A promising 50–50 model / L. Gomez, D. Freeman, Y. Freeman // *Bilingual Research Journal*. – 2005. – Vol. 29, n.1, 145–164.
7. Moschkovich, J. (2007). Using two languages when learning mathematics. *Educational studies in Mathematics*, 64(2), 121–144.
8. LindholmLeary K. (2008). Language development and academic achievement in two-way immersion programs / K. LindholmLeary, E. Howard // TW Fortune & DJ Tedick (Eds.), *Pathways to Multilingualism: Evolving Perspectives on Immersion Education*. – Oxford, UK: Blackwell, 177–200.
9. Robertson, K. (2009). Math instruction for English language learners. Retrieved April, 21, 2010.
10. Setati, M. (2008). Access to mathematics versus access to the language of power: The struggle in multilingual mathematics classrooms. *South African Journal of Education*, 28(1), 103–116.
11. Moschkovich, J. (2012). Mathematics, the Common Core, and language: Recommendations for mathematics instruction for ELs aligned with the Common Core. Commissioned papers on language and literacy issues in the Common Core State Standards and Next Generation Science Standards, 94, 17.
12. Berdnik P. G. (2018). Interactive Augmentation of Learning Environment for International Students, 34, 1378–1399.

### References

1. *Деякі питання організації набору та навчання (стажування) іноземців та осіб без громадянства [Some issues of recruitment and training (internship) for foreigners and stateless persons] MES of Ukraine; Order from 01.11.2013 № 1541.*
2. Savory, T. H. (1968). The act of translation. Cape.
3. Moschkovich, J. (2002). A situated and sociocultural perspective on bilingual mathematics learners. *Mathematical thinking and learning*, 4(2–3), 189–212.
4. Clarkson, P. C. (1992). Language and mathematics: A comparison of bilingual and monolingual students of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 23(4), 417–429.
5. Davidson, N. (1990). *Cooperative Learning in Mathematics: A Handbook for Teachers*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Addison-Wesley Innovative Division, 2725 Sand Hill Rd., Menlo Park, CA 94025.

6. Gomez L. Dual Language Education: A promising 50–50 model / L. Gomez, D. Freeman, Y. Freeman // *Bilingual Research Journal*. – 2005. – Vol. 29, n.1, 145–164.
7. Moschkovich, J. (2007). Using two languages when learning mathematics. *Educational studies in Mathematics*, 64(2), 121–144.
8. LindholmLeary K. (2008). Language development and academic achievement in two-way immersion programs / K. LindholmLeary, E. Howard // TW Fortune & DJ Tedick (Eds.), *Pathways to Multilingualism: Evolving Perspectives on Immersion Education*. – Oxford, UK: Blackwell, 177–200.
9. Robertson, K. (2009). Math instruction for English language learners. Retrieved April, 21, 2010.
10. Setati, M. (2008). Access to mathematics versus access to the language of power: The struggle in multilingual mathematics classrooms. *South African Journal of Education*, 28(1), 103–116.
11. Moschkovich, J. (2012). Mathematics, the Common Core, and language: Recommendations for mathematics instruction for ELs aligned with the Common Core. *Commissioned papers on language and literacy issues in the Common Core State Standards and Next Generation Science Standards*, 94, 17.
12. Berdnik P. G. (2018). *Interactive Augmentation of Learning Environment for International Students*, 34, 1378–1399.

#### **АНОТАЦІЯ**

У статті розглядаються особливості навчання математики іноземних студентів, які використовують англійську мову як посередницю для двомовної освіти в Навчально-науковому інституті міжнародної освіти Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Проаналізовано процес попереднього оцінювання іноземних студентів, навчальну програму та логіку її створення. У ній описано процес організації двомовної освіти іноземних студентів на факультеті та його координацію між викладачами. Представлено статистичний аналіз складу студентів, їх початкового рівня підготовки та обґрунтовано найбільш ефективну стратегію викладання з використанням можливостей викладачів університету. Розглядається процес створення програми з дисципліни «Математика» з урахуванням того факту, що студенти мають різний початковий рівень знань з математики. За допомогою статистики розроблено методику для математиків та іноземних студентів на основі комплексного підходу до інтересів сучасного середовища. З переваг двомовної освіти слід виділити академічний успіх студентів; більш упевнене використання англійської мови в навчальній діяльності та для особистого спілкування; найкращі перспективи кар'єри; можливість брати участь у міжнародних заходах та професійному тестуванні для отримання міжнародних сертифікатів. На подальших етапах навчання вільне використання англійської математичної мови дозволить студентам більш ефективно аналізувати конкретні бізнес-ситуації та приймати рішення, перевірені розрахунками. Таким чином, використання двомовного підходу до організації навчально-виховного процесу при вивченні математики забезпечує вирівнювання між змістовно-інтегрованим навчанням та між особистими здібностями іноземних студентів. Двомовна освіта була найбільш підходящим та ефективним методом підготовки іноземних студентів з різним рівнем математики та різними мовами спілкування. Міждисциплінарна взаємодія в процесі навчання, в якому студенти отримують як професійний розвиток, так і вдосконалення своїх знань з іноземної мови, заслуговує на позитивну оцінку і може бути рекомендована для використання у навчальному середовищі.

**Ключові слова:** білінгвальне навчання, математика, англійська мова для спеціальних цілей, іноземні слухачі, міждисциплінарна взаємодія.

УДК 378.091.12:159.9-051  
DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-205-212

## CONTENT AND STRUCTURE OF FUTURE PSYCHOLOGISTS' SCIENCE COMPETENCE ЗМІСТ ТА СТРУКТУРА ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПСИХОЛОГІВ

**Valentyna BILYK,**  
Candidate of Pedagogical  
Sciences, Associate Professor

**Валентина БІЛИК,**  
кандидат педагогічних наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0002-6860-7728>

valya-bilyk@ukr.net

National Pedagogical Dragomanov  
University

✉ 9 Pirogova St,  
Kyiv, 01601

Національний педагогічний  
університет ім. М. П. Драгоманова

✉ вул. Пирогова, 9  
м. Київ, 01601

Original manuscript received: October 01, 2019

Revised manuscript accepted: December 11, 2019

### ABSTRACT

*It was emphasized that the prerequisites for determining the structure of future psychologists' science competence were: a definitive analysis of the concept of "future psychologists' science competence" and theoretical analysis of literary sources on the structuring science competence of specialists in different fields. It is stated that the main characteristic future psychologists' science competence is the integrative quality of the personality of the psychology student, which provides an increase in the level of cultural and professional competence, provides the possibility of qualitative fulfillment of professional duties and is the result of science preparation. The lack of consensus between scientists on the problem of structuring the future specialists' science competence is pointed out. It is stated that the structures of science competences, which are formed at different educational levels and under different conditions, differ both in number of components and by their name. The purpose of the article is formulated, which is to determine the structure of science competence of future psychologists. The objectives of the study are outlined, in particular: to justify the structural components of this competence. It is stated that one of the important stages of scientific research is the choice of methods of its implementation. It was noted that the choice of research methods first of all evaluated the degree of their need, objectivity, reliability and validity. Methods of research are specified, namely: analysis of scientific and scientific-methodical literature, comparative analysis, comparison and generalization. It was emphasized that the structure of science competence of future psychologists, which is formed in the course of science preparation in higher education institutions, was built on the basis of the results of the conducted research and own experience of teaching activity. The expediency of isolation of motivational-value, cognitive-content, operational-activity, emotional-volitional and reflexive components in the structure of the studied competence is substantiated. It is stated that the presented study provides the need to characterize the criteria, indicators and levels of future psychologists' science competence formation in higher education institutions, which will become a prospect for further scientific exploration.*

**Key words:** structure, science competence, future psychologists.

**Вступ.** Дефініційний аналіз поняття “природничо-наукова компетентність майбутніх психологів” показав, що його головною характеристикою є інтегративна якість особистості майбутнього психолога, яка забезпечує підвищення рівня загальнокультурної та професійної компетентності, надає можливість якісного виконання професійних обов’язків та є результатом природничо-наукової підготовки. Дотримуючись думки про те, що природничо-наукова компетентність майбутніх психологів, яка формується в процесі природничо-наукової підготовки в закладах вищої освіти, повинна мати певну структуру, проведемо теоретичний аналіз наукової літератури щодо назв та кількості складових природничо-наукової компетентності майбутніх фахівців різних галузей. Отже, досліджуючи методичні особливості формування природничо-наукової компетентності старшокласників на уроках фізики, Л. Непорожня наполягає на доцільності виокремлення в її структурі таких компонентів, як “компетентність інтелектуальних надбань у галузі природознавства; компетентність наукового дослідження; компетентність спілкування науковою мовою” (Непорожня, 2016: 96).

Подібний підхід до визначення структурних компонентів природничо-наукової компетентності можна знайти в Міжнародному дослідженні PISA. Так, R. W. Bybee зазначає, що у Programme for International Student Assessment в її структурі виокремлено чотири взаємопов’язані компоненти, зокрема: “впізнання життєвих ситуацій, що апелюють до науки і технології; володіння компетенціями, які охоплюють уміння задавати наукові запитання, використовувати наукові знання, робити висновки на основі доведених фактів; розуміння матеріального світу (включаючи технологію) на основі наукових знань, що передбачає як володіння знаннями про навколишній світ і його закони, так і знаннями про власне природничі науки; інтерес до природничо-наукового знання, включення природничо-наукової допитливості у власну систему цінностей, мотивація діяти відповідально по відношенню, наприклад, до природних ресурсів і навколишнього середовища” (Bybee, 2011: 16).

Схожу, що правда дещо складнішу, ступеневу структуру природознавчої компетентності пропонує А. С. Бальоха. Так, досліджуючи природознавчу компетентність як складову професійної підготовки майбутнього вчителя початкових класів, дослідниця в її складі спочатку виокремлює: світоглядно-ціннісну, дослідницько-пошукову, інтелектуальну, інформаційну, комунікативну та організаційну компетенції (Бальоха, 2017: 138), а вже потім, у відповідності до виокремлених компетенцій, як структурних компонентів природознавчої компетентності, виділяє мотиваційно-ціннісний, операційно-діяльнісний та рефлексивний компоненти (Бальоха, 2017: 138).

Інше бачення структури природничо-наукової компетентності знаходимо в наукових працях Г. Білецької (2014), Н. Борисенка (2014), С. Косярум (2010), П. Хоменка (2015) та ін. Так, узагальнюючи результати наукових розвідок різних учених, у яких досліджувалась компетентність та її структура, Г. Білецька, визначає структурні компоненти природничо-

наукової компетентності майбутнього еколога. Доцільними, в структурі зазначеної компетентності, на думку вченої, будуть такі компоненти: “когнітивний, діяльнісний, особистісний і мотиваційний” (Білецька, 2014: 356). П. Хоменко, в структурі природничо-наукової компетентності майбутніх фахівців з фізичної культури вбачає “єдність аксіологічного, гносеологічного й операційного компонентів” (Хоменко, 2015: 127).

За висновками Н. Борисенка в структурі природничо-наукової компетентності майбутнього вихователя дошкільного закладу “доцільно виокремлювати цільовий, змістовий та процесуальний компоненти” (Борисенко, 2015: 282-283). С. О. Косярум, досліджуючи природничо-наукову компетентність майбутнього фахівця інженерного профілю, у її структурі виділяє “мотиваційно-ціннісний, знаннєво-операційний та рефлексивний компоненти” (Косярум, 2010: 6).

Результати теоретичного аналізу наукових досліджень з окресленого питання, вказують на те, що структури проаналізованих природничо-наукових компетентностей, які формуються на різних освітніх рівнях та за різних умов, різняться як за кількістю компонентів, так і за їх назвою. Отже, враховуючи вищезазначене, сформулюємо мету статті, яка полягає у визначенні структури природничо-наукової компетентності майбутніх психологів у закладах вищої освіти. Відповідно до поставленої мети окреслюємо завдання дослідження: обґрунтувати структурні компоненти природничо-наукової компетентності майбутніх психологів у закладах вищої освіти.

**Методи та методики дослідження.** Вважаємо, що одним із відповідальних етапів наукового дослідження є вибір методів його реалізації. Обираючи методи дослідження, ми перш за все оцінювали ступінь їхньої необхідності, об'єктивності, надійності та валідності. Тому відповідно до окресленої мети та завдань нами було використано такі методи, як аналіз наукової та науково-методичної літератури із метою з'ясування стану вивченості досліджуваної проблеми; компаративний аналіз, порівняння та узагальнення для систематизації результатів дослідження, формулювання висновків і визначення напрямів подальших наукових розвідок.

**Результати та дискусії.** Узявши до уваги проаналізовані нами підходи вчених щодо визначення структури природничо-наукової компетентності майбутніх фахівців різних галузей та використовуючи власний досвід викладацької діяльності, обґрунтуємо структуру природничо-наукової компетентності майбутніх психологів, яка формується в процесі природничо-наукової підготовки в закладах вищої освіти. Відзначимо, що мотивація є одним із основних факторів успішності студентів у закладах вищої освіти. Дозволяємо собі висловлювати таку точку зору, керуючись тезами науковця А. Сільвейстр та М. Моклюк про те, що “мотивація спонукає студента до певної діяльності з метою розширення й поглиблення своїх знань, підвищення впевненості та незалежності від зовнішніх факторів” (Сільвейстр, Моклюк, 2012: 156), Т. Мунтян про те, що “мотивація є гарантом формування пізнавальної активності студентів, сприяє розвитку творчого мислення,

необхідного для успішної професійної діяльності особистості в подальшому житті” (Мунтян, 2015: 170) та А. Колчигіної, на думку якої, “мотивація є чи не найважливішим явищем, що забезпечує студенту тягу до знань та навчання” (Колчигіна, 2018: 46).

Крім того, доречно буде в межах нашого дослідження акцентувати увагу на висновках А. Капської та О. Ковальчук, у яких зазначається, що “цінності – це “ядро” особистості, найважливіший структурний компонент, що характеризує не тільки саму мету її діяльності, але й її життєву позицію, основний зміст її діяльності, суспільний ідеал, до якого вона прагне” (Капська, Ковальчук, 2013: 202), оскільки вони дають підстави стверджувати, що на стан мотивації студента-психолога до вивчення природничо-наукових дисциплін та формування природничо-наукової компетентності впливають його ціннісні орієнтації. Отже, взявши до уваги представлені вище результати теоретичного аналізу літературних джерел, вважаємо за доцільне в структурі природничо-наукової компетентності майбутніх психологів виокремити мотиваційно-ціннісний компонент, який характеризуватиметься усвідомленням студентами сенсу природничо-наукової підготовки, потреби і цінності природничо-наукових знань, умінь і навичок у вирішенні життєвих ситуацій, обґрунтуванні професійних рішень, підвищенні рівня культури, конкурентоспроможності на ринку праці, розвитку творчого потенціалу; стійкою мотивацією до вивчення природничо-наукових дисциплін та зацікавленістю неперервною природничо-науковою самоосвітою.

Обґрунтування необхідності включення до структури природничо-наукової компетентності майбутніх психологів компонента, що характеризуватиме стан обізнаності студентів з питань природничо-наукової освіти, будемо вибудовувати, взявши до уваги дослідження О. Наконечної, яка, розглядаючи пізнання як “процес здобування, накопичення та систематизації знань про природу, суспільство та духовний світ людини” (Наконечна, 2017: 4), стверджує, що знання доцільно розуміти як “форму перетворення пізнання з діяльності в буття” (Наконечна, 2017: 5).

Природничо-наукові знання в закладах вищої освіти майбутні психологи набувають у процесі вивчення дисциплін природничо-наукового циклу, передбачених навчальним планом.

У навчальних планах підготовки майбутніх психологів природничо-наукові дисципліни поділені на нормативні, тобто ті, які передбачають обов’язковий для засвоєння зміст природничо-наукової підготовки, сформований відповідно до освітньо-професійної програми, та навчальні дисципліни за вибором, тобто ті, які передбачають рекомендований для засвоєння матеріал, спрямований на задоволення освітніх і кваліфікаційних потреб.

Теоретичний аналіз вітчизняного та закордонного досвіду природничо-наукової підготовки майбутніх психологів, а також власний досвід викладацької діяльності дозволив нам систематизувати природничо-наукові знання, які студенти-психологи отримують під час



навчання в закладах вищої освіти, за групами (нейробиологічні, когнітивні нейробиологічні, нейромедичні, нейротехнологічні) та виокремити в структурі природничо-наукової компетентності майбутніх психологів пізнавально-змістовий компонент, який характеризуватиме обізнаність студентів з сучасними досягненнями в різних галузях нейробиології.

Вважаємо, що серед структурних компонентів будь-якої компетентності чільне місце повинен зайняти компонент, який відображатиме вміння особистості реалізовувати отримані знання в процесі практичної діяльності. Тому в структурі досліджуваної компетентності виокремлюємо операційно-діяльнісний компонент, до функцій якого відносимо відображення здатності студентів оперувати здобутими результатами теоретичної природничо-наукової підготовки як у процесі професійно спрямованої навчально-пізнавальної діяльності, так і при вирішенні практичних задач.

Беручи до уваги твердження Є. Карпенка про існування взаємозв'язку між мотиваційною, пізнавальною, діяльнісною та емоційно-вольовою сферами особистості (Карпенко, 2016: 202), думку С. Волгіної про те, що емоційно-вольовий компонент "поєднує фокусування зусиль, спрямованих на досягнення конкретної мети, та теоретичну підготовленість, що характеризовані наполегливістю у досягненні мети та вмінням регулювати власний емоційний стан" (Волгіна, 2015: 3) та Г. Білецької, яка, виокремлюючи емоційно-вольовий компонент у структурі екологічної компетентності майбутнього фахівця-аграрника, стверджує, що він формуватиме в майбутніх фахівців такі якості, як "дисциплінованість й організованість; самостійність; наполегливість; рішучість; ініціативність" (Білецька, 2013: 28), вважаємо за необхідне виокремити в структурі природничо-наукової компетентності майбутніх психологів емоційно-вольовий та рефлексивний компоненти.

Знаначаємо, що емоційно-вольовий компонент у структурі природничо-наукової компетентності майбутніх психологів, передбачає емоційно-вольову регуляцію процесу та результату природничо-наукової підготовки та проявляється в орієнтації студентів-психологів на досягнення успіху в самоорганізації та саморегуляції власної природничо-наукової підготовки, у прояві вольових зусиль та наполегливості щодо досягнення бажаних результатів у процесі такої підготовки, у задоволенні від можливості використання отриманих природничо-наукових знань, умінь та навичок у професійній підготовці та майбутній професійній діяльності.

Рефлексивний компонент як структурна одиниця природничо-наукової компетентності майбутніх психологів, на нашу думку, передбачає формування в студентів-психологів здатності до самовизначення значущості природничо-наукової підготовки, усвідомленого компаративного аналізу початкового, поточного та кінцевого результатів засвоєння природничо-наукових знань, умінь, навичок та готовності проводити самоконтроль, самовизначення і самооцінювання своїх досягнень у процесі такої підготовки.

**Висновки.** Результати теоретичного аналізу літературних джерел щодо структурування природничо-наукової компетентності фахівців різних галузей вказують на відсутність єдиної думки науковців з досліджуваної проблеми. Встановлено, що структури природничо-наукових компетентностей, які формуються на різних освітніх рівнях та за різних умов, мають не однакову кількість компонентів і свої назви. Тому, взявши до уваги результати проведених досліджень та власний досвід викладацької діяльності, у структурі природничо-наукової компетентності майбутніх психологів, яка формується в процесі природничо-наукової підготовки у закладах вищої освіти, виокремлюємо мотиваційно-ціннісний, пізнавально-змістовий, операційно-діяльнісний, емоційно-вольовий та рефлексивний компоненти. Представлене дослідження передбачає необхідність характеристики критеріїв, показників та рівнів сформованості природничо-наукової компетентності майбутніх психологів у ЗВО, що й стане перспективою наших подальших досліджень.

### **Література**

1. Бальоха А. С. Природознавча компетентність як складова професійної підготовки майбутнього вчителя початкових класів // Глобальні виклики педагогічної освіти в університетському просторі. – Одеса, 2017. – С. 138-139.
2. Білецька Г. А. Сутність і структура природничо-наукової компетентності майбутнього еколога / Г. А. Білецька // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – 2014. – Вип. 37. – С. 354-359.
3. Білецька Г. А. Екологічна компетентність майбутнього фахівця-аграрника / Г. А. Білецька // Збірник наукових праць НАДПСУ. Серія : Педагогічні та психологічні науки. – 2013. – № 2. – С. 24-30.
4. Борисенко Н. Педагогічні умови формування природознавчої компетентності майбутнього вихователя дошкільного закладу / Н. Борисенко // Педагогічні науки : зб. наук. праць. – Херсон : ХДУ, 2014. – Вип. 65. – С. 280-286.
5. Волгіна С. А. Компонентно-структурний аналіз готовності до професійного самовдосконалення / С. А Волгіна // Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Педагогіка, Психологія. – № 6. – 2015. – С. 1-5.
6. Капська А. Й. Деякі підходи до змісту дефініції «гуманістичні цінності» / А. Й. Капська, О. В. Ковальчук// Гірська школа українських Карпат. – № 8-9. – 2013. – С. 201-204.
7. Карпенко Є. Значення емоційної компетентності особистості в дискурсі життєтворення /Є. Карпенко // Психологія особистості. –2016. – № 1. – С. 198-207.
8. Колчигіна А. В. Специфіка навчальної мотивації студентів / А. В. Колчигіна //Науковий вісник ХДУ. Серія: Психологічні науки. – 2018. – Вип. 1(2). – С. 46-50.
9. Косярум С. О. Формування природничо-наукової компетенції у майбутніх фахівців інженерного профілю: автореф. ... канд. пед. наук: спец.13.00.04 / С. О. Косярум. – Черкаси, 2010. – 24 с.
10. Мунтян Т. В. Діагностика мотивів навчальної діяльності студентів та їх зв'язок з рівнем сформованості умінь самоорганізації / Т. В. Мунтян // Педагогічні науки: збірник наукових праць ХДУ. – 2015. – Вип. 68. – С. 169-174.
11. Наконечна О. П. Методичні рекомендації до вивчення теми "Пізнання як філософська проблема" на семінарських заняттях з дисципліни "Філософія" для студентів усіх спеціальностей НУВГП / О. П Наконечна. – Рівне, 2017. – 32 с.

12. Непорожня Л. В. Методичні особливості формування природничо-наукової компетентності старшокласників на уроках фізики / Л. В. Непорожня // Збірник наукових праць КПНУ ім. Івана Огієнка. – 2016. – Вип. 22. – С. 96-99.

13. Сільвейстр А. М. Мотивація навчання студентів як психолого-педагогічна проблема / А. Сільвейстр., М. Малюк // Наукові записки. Центральноросійськ. держ. пед. ун-т ім. Володимира Винниченка. – Вип. 5 – Кіровоград, 2012. – С. 152-158.

14. Хоменко П. Педагогічна діагностика стану формування природничо-наукової компетентності майбутніх фахівців із фізичної культури / П. Хоменко // Молода спортивна наука України. – Л., 2015. – Вип. 19, т. 4. – С. 127 – 131.

15. Bybee Rodger W. Scientific Literacy and Student Attitudes: Perspectives from PISA 2006 science / Rodger W. Bybee // International Journal of Science Education. – 2011. – 33(1). – P. 7-26.

### References

1. Bal'okha A. S (2017). *Pryrodoznavcha kompetentnist' yak skladova profesynoyi pidhotovky maybutn'oho vchytelya pochatkovykh klasiv* [Natural science competence as part of the professional training of a future elementary teacher]. Global Challenges of Teacher Education in the University Space, 138-139 [in Ukrainian].

2. Bilets'ka H. A. (2014). *Sutnist' i struktura pryrodnycho-naukovoyi kompetentnosti maybutn'oho ekoloha* [The essence and structure of natural and scientific competence of the future ecologist]. Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems, 2014, 37, 354-359 [in Ukrainian].

3. Bilets'ka H. (2013). *Ekolohichna kompetentnist' maybutn'oho fakhivtsya-ahraryka* [Environmental competence of a future agricultural expert]. Collection of scientific works of NADPSU. Series: Pedagogical and Psychological Sciences, 2, 24-30 [in Ukrainian].

4. Borysenko N. (2014). *Pedahohichni umovy formuvannya pryrodoznavchoyi kompetentnosti maybutn'oho vykhovatelya doshkil'noho zakladu* [Pedagogical conditions of formation of natural competence of the future preschool teacher]. Kherson, 65, 280-286 [in Ukrainian].

5. Volhina S. A. (2015). *Komponentno-strukturnyy analiz hotovnosti do profesynoho samovdoskonalennya* [Component-structural analysis of readiness for professional self-improvement]. Bulletin of the National Aviation University. Series: Pedagogy, Psychology, 6, 1-5 [in Ukrainian].

6. Kaps'ka A. Y., Koval'chuk O. V. (2013). *Deyaki pidkhody do zmistu definitsiyi "humanistychni tsinnosti"* [Some approaches to the content of the definition of "humanistic values"]. Mountain school of the Ukrainian Carpathians, 8-9, 201-204 [in Ukrainian].

7. Karpenko YE. (2016). *Znachennya emotsiyanoi kompetentnosti osobystosti v dyskursi zhyttyetvorennya* [The value of the emotional competence of the individual in the discourse of life]. Psychology of personality, 1, 198-207 [in Ukrainian].

8. Kolchyhina A. V. (2018). *Spetsyfika navchal'noyi motyvatsiyi studentiv* [Specificity of students' educational motivation]. Scientific Bulletin KHDU. Series: Psychological Sciences, 1(2), 46-50 [in Ukrainian].

9. Косярчук С. О. (2010). *Formuvannya pryrodnycho-naukovoyi kompetentsiyi u maybutnikh fakhivtsiv inzhenernoho profilyu: avtoref. ... kand. ped. nauk: spets.13.00.04* [Formation of natural and scientific competence in future specialists of engineering profile: author. ... Cand. ped. Sciences: Special.13.00.04]. Cherkasy [in Ukrainian].

10. Muntyan T. V. (2015). *Diahnostyka motyviv navchal'noyi dil'nosti studentiv ta yikh z'yazok z rivnem sformovanosti umin' samoorganizatsiyi* [Diagnosis of students' educational motives and their relation to the level of self-organization skills formation]. Pedagogical sciences of KHDU, 68, 169-174 [in Ukrainian].

11. Nakonechna O. P. (2017). *Metodychni rekomendatsiyi do vyvchennya temy*

“Piznannya yak filosofs'ka problema” na seminars'kykh zanyattiyakh z dystsypliny “Filosofiya” dlya studentiv usikh spetsial'nostey NUVHP [Methodical recommendations for studying the topic “Knowledge as a philosophical problem” at seminars in the discipline “Philosophy” for students of all specialties NUVHP]. – Rivne [in Ukrainian].

12. Neporozhnyia L. V. (2016). *Metodychni osoblyvosti formuvannya pryrodnycho-naukovoyi kompetentnosti starshoklasnykiv na urokakh fizyky* [Methodical peculiarities of formation of natural and scientific competence of high school students in physics lessons]. Collection of scientific works of KPNU them. Ivan Ogienko, 22, 96-99 [in Ukrainian].

13. Sil'veystr A., Malyuk M. (2012). *Motyvatsiya navchannya studentiv yak psykholoho-pedahohichna problema* [Motivation of teaching students as a psychological and pedagogical problem]. Proceedings. Central Ukraine. state. ped. them. Volodymyr Vinnychenko, 5, 152-158 [in Ukrainian].

14. Khomenko P. (2015). *Pedahohichna diahnozyka stanu formuvannya pryrodnycho-naukovoyi kompetentnosti maybutnikh fakhivtsiv iz fizychnoy kul'tury* [Pedagogical diagnostics of the state of formation of natural and scientific competence of future specialists in physical culture]. Young Sports Science of Ukraine, 19, 4, 127-131 [in Ukrainian].

15. Bybee Rodger W. (2011). Scientific Literacy and Student Attitudes: Perspectives from PISA 2006 science. International Journal of Science Education, 33(1), 7-26 [in USA].

#### **АНОТАЦІЯ**

Наголошено, що передумовами визначення структури природничо-наукової компетентності майбутніх психологів були: дефініційний аналіз поняття “природничо-наукова компетентність майбутніх психологів” та теоретичний аналіз літературних джерел щодо структурування природничо-наукової компетентності фахівців різних галузей. Зазначено, що головною характеристикою природничо-наукової компетентності майбутніх психологів є інтегративна якість особистості студента-психолога, яка забезпечує підвищення рівня заеальнокультурної та професійної компетентності, надає можливість якісного виконання професійних обов'язків та є результатом природничо-наукової підготовки. Вказано на відсутність єдиної думки науковців щодо проблеми структурування природничо-наукової компетентності майбутніх фахівців. Встановлено, що структури природничо-наукових компетентностей, які формуються на різних освітніх рівнях та за різних умов, різняться як за кількістю компонентів, так і за їх назвою. Сформульовано мету статті, яка полягає у визначенні структури природничо-наукової компетентності майбутніх психологів, та окреслено завдання дослідження, зокрема: обґрунтувати структурні компоненти зазначеної компетентності. Конкретизовано методи дослідження, а саме: аналіз наукової та науково-методичної літератури, компаративний аналіз, порівняння та узагальнення. Наголошено, що структуру природничо-наукової компетентності майбутніх психологів, яка формується в процесі природничо-наукової підготовки в закладах вищої освіти, було вибудовано на підставі результатів проведених досліджень та власного досвіду викладацької діяльності. Обґрунтовано доцільність виокремлення мотиваційно-ціннісного, пізнавально-змістового, операційно-діяльнісного, емоційно-вольового та рефлексивного компонентів у структурі досліджуваної компетентності. Вказано, що представлене дослідження передбачає необхідність характеристики критеріїв, показників та рівнів сформованості природничо-наукової компетентності майбутніх психологів у закладах вищої освіти, що й стане перспективою подальших наукових розвідок.

**Ключові слова:** структура, природничо-наукова компетентність, майбутні психологи.

УДК 37.091.2:331.101.1

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-213-220

## PROBLEMS OF IMPLEMENTATION OF ERGODESIGN TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

### ПРОБЛЕМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ЕРГОДИЗАЙНУ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

**Tetyana BORISOVA,**

Candidate of Pedagogical  
Sciences, Associate Professor

[borisova.tanya@ukr.net](mailto:borisova.tanya@ukr.net)

*Poltava V.G. Korolenko National  
Pedagogical University*

✉ 2 OstrogradskySt.,  
Poltava, Poltava region, 36000

**Тетяна БОРИСОВА,**

кандидат педагогічних наук, доцент

*Полтавський національний  
педагогічний університет  
імені В. Г. Короленка*

✉ вул. Остроградського, 2  
м. Полтава, Полтавська обл., 36000

*Original manuscript received: October 11, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 21, 2019*

#### **ABSTRACT**

*In accordance with the requirements of today, the development of new and modernization of existing products should be carried out taking into account the latest achievements of ergonomics and design, at the same time, ergodesigner indicators of the product become one of the main in assessing the consumer quality of products. Possession of tools of ergodesign creates favorable conditions for improvement of structure and a form of objects of project, and promotes increase of their consumer properties.*

*Ergodesign technologies are based on two components. The ergonomic component of the ergodesign category reveals the principles of optimization of conditions and means of human activity in accordance with the law of conformity and the theory of functional comfort. The design component of this category is based on the principles of project and technological culture and defines the project activities aimed at creating the object environment according to the laws of composition, in particular, objects with high consumer properties, an appropriate level of aesthetic and functional perfection, as well as ergonomics. The combination of scientific directions – acmeological and ergonomic-in the complex of technologies of ergodesign creates favorable conditions for the successful implementation of the principle of integration of science and education, as well as provides a solution to a certain range of problems for both educational and industrial practice.*

*The complex of ergodesign technologies contributes to the formation of a special subject worldview, develops a person's own worldview, reflecting a holistic vision of the environment. The introduction of the basics of ergodesign in every educational process, which is aimed at productive activities and the result of which is the material embodiment of the idea is an important vector of development of professional and technological education. The problem of designing a complex system of technologies of ergodesign directly associated with the provision of a holistic artistic*

*and aesthetic and project-technological preparation of youth to the implementation of the highly competitive professional activities aimed at the development and manufacture of comfortable and at the same time functionally effective design objects.*

*Development and substantiation of new principles and methods of learning with engaging ergodesign technologies will provide future professionals with the knowledge, skills and abilities necessary for self-realization and competitiveness.*

**Key words:** *design-education, ergodesign, training of technologies of ergodesign, training of specialists in ergodesign, professional qualities of specialists in ergodesign.*

**Вступ.** Зміни, що намітилися нині в системі освіти в цілому, не оминають і дизайнерську, і ергономічну підготовку фахівців. Дизайн-освіта в сучасних умовах повинна бути спрямована на підготовку, підвищення кваліфікації та перепідготовку фахівців нової формації, які здатні враховувати різні аспекти проектної діяльності, зокрема ергономічні показники якості виробів.

Дизайн-освіта як окремий базовий рівень не може належним чином задовольняти нові вимоги, які висуває сучасна ринкова економіка. Навчальні програми більшістю зорієнтовані на художньо-естетичну складову дизайн-проекування, в них переважно не приділяється належної уваги ергономічній складовій. Феномен людини, як об'єкта та суб'єкта дизайнерської діяльності, а особливо як користувача результатами дизайн-проекування у змісті навчальних програм розглядається фрагментарно. У процесі навчання не висвітлюються проблеми особистісно-професійного розвитку фахівців з ергодизайну, формування позитивної мотивації до праці, здатності до саморозвитку.

У новій економічній ситуації необхідні професіонали у сфері ергодизайну інноваційної формації, здатні забезпечувати споживчі переваги виробів, урахувувати фактор кон'юнктури ринку, вести розробку від первинних ідей до виведення продукції на ринок товарів високої якості, співпрацювати з усіма фахівцями, від яких залежить конкурентоспроможність виробів на споживчому ринку (технологами, фінансистами, менеджерами, маркетологами, спеціалістами з якості та іншими фахівцями). Вітчизняна дизайнерська школа з її давніми традиціями гуманістичної культури як основи дизайнерського світобачення потребує сьогодні переходу до такої форми освіти, яка ґрунтується на сучасних економічних, виробничих, технологічних знаннях, проблемах і ситуаціях.

Дієвим способом підвищення рівня професіоналізму фахів з ергодизайну в різних галузях є створення сучасної ефективної системи безперервної освіти. Вона має бути гнучкою і більш чутливою до потреб суспільства, що розвивається, а також окремої людини. Така система дозволяє підняти конкурентоспроможність фахівця за рахунок особистісного саморозвитку, поглиблення професійних знань і розширення спектра професійних можливостей.

Важливою ланкою системи дизайн-освіти є введення основ дизайну та ергономіки як цілісного освітнього компонента на всіх рівнях професійної підготовки, спрямов на періодичне оновлення професійних

знань, вдосконалення професійної майстерності фахівців, їх особистісний розвиток.

Уперше ергодизайн ретельно був розглянутий як проєктна стратегія нового зразка А. Вассерманом на початку 80-х років ХХ століття. Питання теоретичного обґрунтування ергодизайну як наукового напрямку розробляли Т. Богатирьова, А. Буров, В. Даниляк, В. Зінченко, Ю. Манусевич, В. Муніпов, Л. Ремізовський, В. Рунге. Проблеми впровадження основ ергодизайну в освітню практику розглядали О. Бойчук, В. Голобородько, В. Прусак, А. Рубцов, В. Свірко, Л. Чайнова, Е. Яблокова. Але, незважаючи на спроби поширити ергодизайнерську підготовку серед фахівців різних спеціальностей, потребує комплексного дослідження проблема реалізації технологій ергодизайну в закладах освіти.

**Мета статті** – окреслити коло проблем та визначити перспективні напрями реалізації технологій ергодизайну в закладах освіти.

**Методи та методика дослідження.** Для проведення ґрунтовного дослідження напрямів реалізації технологій ергодизайну в закладах освіти здійснено теоретичний аналіз феномену ергодизайну та визначено критерії розвитку ергодизайн-освіти. Для досягнення поставленої мети використовувалися теоретичні методи наукового пошуку (аналіз науково-педагогічних та методичних праць, синтез складових освітніх процесів, узагальнення педагогічного досвіду, пояснення взаємозв'язків між складовими цілісного процесу, класифікація). Узагальнення і систематизація теоретико-методологічних підходів до визначення ергодизайну як наукового напрямку дозволили окреслити особливості поширення ергономічної та дизайнерської підготовки в закладах освіти.

**Результати та дискусії.** Ергодизайн спрямований на проектування складних технічних об'єктів, засобів праці і в цілому предметного світу людини з високими естетичними властивостями, що задовольняють безперервне зростання і мінливі потреби сучасності, а також на забезпечення безпечної та комфортної діяльності людини з різними об'єктами та системами предметного світу, при проектуванні яких ураховуються індивідуальні особливості та фізіологічні можливості.

Ергодизайн виник на зрізі двох наукових напрямів як симбіоз ергономіки та дизайну, поєднавши в собі сучасні технології проектування, відмінні від суто технічного та художнього проектування. Ергодизайн – це комплекс сучасних прогресивних технологій, спрямованих на проектування та виготовлення якісної, технічно й естетично досконалої конкурентоспроможної продукції. Реалізація такого комплексу можлива лише за умови вдалого поєднання діяльності дизайн-проектування та ергономічного аналізу. Спільна діяльність дизайнерів та ергономістів на всіх етапах виробництва продукції найбільш повно реалізує відповідність об'єктів проектування умовам їх використання людиною. Отже, під ергодизайном розуміють людиноорієнтоване проектування техніки, програмованих засобів і предметного середовища (Зінченко, 2001). Проектування такої спрямованості забезпечує естетичну складову при наявності зручності у використанні й забезпеченні комфортних умов функціонування. При цьому

на першому місці знаходиться людина як об'єкт роботи будь-якої системи, а на другому – предмет, яким вона оперує, з його доскональними естетичними та функціональними характеристиками.

Естетичні властивості виробів, побудовані за законами композиції, створюють привабливий товарний вигляд та впливають на конкурентоспроможність продукції. Дійсно, спершу людина звертає увагу на красивий зовнішній вигляд виробу. Але поряд з красою не менш важливим аспектом популярності виробу на ринку товарів є його функціональність, надійність та зручність.

Упровадження технологій ергодизайну в освітній процес передбачає реалізацію двох складових цієї науки – ергономічної та дизайнерської. Для успішного поєднання дизайну та ергономіки у виробничих умовах необхідне усвідомлення єдності краси та функціональності фахівцями з ергодизайну на підготовчих етапах, тобто ще під час навчання. Звичайно, навчання технологій ергодизайну повинно відбуватися на рівні підготовки фахівців проектно-технологічного напрямку в кожній галузі виробництва. Та не менш важливим фактором є поширення основ ергодизайну в кожній освітній процес, спрямований на продуктивну діяльність, результатом якої є матеріальне втілення задуму.

Залучення до проектно-технологічної діяльності майбутніх фахівців з ергодизайну відбувається з урахуванням інтересів, культури саморозвитку і самореалізації, передбачає не тільки синтез ергономіки та дизайну, але вимагає широкого виконання можливостей акмеологічної науки, що досліджує закономірності та механізми досягнення людиною професійного та особистісного “акме”, становлення як активного творчого суб'єкта соціальної практики і власної долі, що розглядає особистісну і професійну зрілість як вищі форми соціалізації людини (Задесенець, 2007).

Процес модернізації освіти передбачає освоєння новітніх освітніх концепцій і технологій. Акмеологічний аспект у системі дизайн-освіти в поєднанні з концепцією ергодизайнерської підготовки як інноваційної людиноорієнтованої технології, на думку науковців, може стати тим прогресивним засобом, здатним позитивно впливати на процес модернізації професійної підготовки майбутніх фахівців у сфері ергодизайну. До цього варто додати, що об'єднання наукових напрямів – акмеологічного та ергономічного – у комплекс технологій ергодизайну створює сприятливі умови для успішної реалізації принципу інтеграції науки й освіти, а також забезпечує вирішення певного кола завдань як для освітньої, так і виробничої практики.

На сучасному етапі розвитку науки та технологій значення ергодизайну набуває все більшої значимості, адже різко підвищилися вимоги безпеки та комфорту до результатів проектно-технологічної діяльності. Однак ще наприкінці минулого століття окремо функціонували як дизайнерські, так і ергономічні технології, тільки рівень їх реалізації в проектній діяльності був різним. У той період дизайн-проекти створювалися, як правило, самостійно і реалізовувалися незалежно. До ергономістів зверталися лише у випадках виявлення недоліків,



пов'язаних з нехтуванням ергономічних вимог, і переважно у тому разі, коли виріб запустили у виробництво, а недоліки виявлялися при його експлуатації людиною. Робота ергономістів полягала в проведенні ергономічного аналізу вже готового виробу з метою надання рекомендацій щодо усунення виявлених недоліків. Адміністративний тиск на розвиток дизайну та виробничих процесів у ХХ столітті стримував і розвиток ергономіки, тому вона виконувала функцію переважно коригуючої науки.

Однак звернення до даних ергономічних досліджень лише на етапі експлуатації продукції не задовольняє нові умови господарювання, де конкурентоспроможність товарів цілком залежить від їх якості. Стало очевидним, що в умовах ринкової економіки за відсутності дефіциту промислової продукції увагу сучасного користувача привертають тільки ті вироби, які відповідають його потребам, запитам і очікуванням. При цьому користувач може отримати задоволення в разі естетичної досконалості виробу та зручності його експлуатації.

Все більше утверджується нова форма використання знань ергономіки, при якій може бути забезпечено найвищий результат у реалізації продукції за рахунок її конкурентоспроможності як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках. І в цій ситуації втручання ергономіста в процес дизайн-проектування має відбуватися якомога раніше, тобто на початкових стадіях проектування, щоб максимально врахувати вимоги ергономіки при створенні різних об'єктів (Голобородько, 2013). Саме такий підхід до проектування промислових та інших виробів привів до появи нового виду науково-проектної діяльності, що отримав назву "ергодизайн".

Серед наукових та освітніх установ, що на державному рівні вирішують питання координації сфери дизайну та ергономіки, чільне місце займає Український науково-дослідний інститут дизайну та ергономіки. Його діяльність УкрНДІ спрямована на формування в Україні інноваційної, здатної до саморозвитку системи дизайн-ергономічного забезпечення промислового комплексу, формування повноцінного середовища життєдіяльності людини. Дослідження інституту орієнтовані на розв'язання завдань забезпечення економічної доцільності та ефективності промислового товарного виробництва, створення сучасного предметного середовища життєдіяльності людини методами дизайну та ергономіки. Важливим напрямком діяльності інституту є дизайн-ергономічне проектування промислових виробів.

УкрНДІ дизайну та ергономіки здійснює ряд ініціативних розробок щодо підготовки та перепідготовки фахівців у галузі дизайну; розробляє документацію з акредитації організацій та фізичних осіб, зайнятих у галузі дизайну та ергономіки. Перспективним напрямом діяльності інституту є робота з підвищення кваліфікації, перепідготовки дизайнерів та ергономістів-практиків. Підготовка фахівців з ергодизайну спирається як на реалізацію проектної думки, так і на світовідчуття і самосвідомість молодих фахівців. Сучасні підходи до проблеми оновлення та вдосконалення системи ергодизайнерської підготовки дозволяє визначити необхідні професійно значущі якості фахівців-дизайнерів нового покоління. До них відносяться: здатність брати участь у створенні високоякісної наукомісткої продукції,

забезпечувати просування науково-технічних досягнень у виробництво та на ринки збуту; готовність орієнтуватися на соціально-економічні зміни, що відбуваються в суспільстві; усвідомлення важливості своєї професійної діяльності в суспільстві як гарантів проєктування досконалого гуманізованого предметного оточення; вміння успішно використовувати у своїй професійній діяльності вітчизняні та зарубіжні науково-технічні досягнення; володіння знаннями в області інформаційних і людиноорієнтованих технологій, здатність до їх застосування у своїй практиці; зацікавленість у професійному зростанні; знання основ менеджменту та вміння їх реалізувати при організаційному проєктуванні й управлінні інноваційним процесом; володіння функціями маркетолога і можливість їх застосування при проєктному моделюванні інноваційного процесу як ринкової операції.

Ураховуючи вищезначені вимоги до фахівців нового покоління в галузі ергодизайну, варто звернути увагу на розробку нової концепції якісної освіти в сфері ергодизайну та принципи її реалізації. Вона буде орієнтована на підготовку кваліфікованих фахівців нового покоління, конкурентоспроможних на ринку праці, що відповідають вимогам професійної дизайнерської діяльності з урахуванням вимог ергономіки в умовах ринкової економіки і в новій конкурентній внутрішньо-професійній сфері. Вона забезпечить слухачів сучасними знаннями в області ергодизайну та суміжних сферах діяльності, сприятиме формуванню навичок використання отриманих знань безпосередньо в професійній дизайнерській діяльності. Однак отримання певної суми знань не гарантує формування професіонала високого рівня, здатного до ефективної роботи за фахом на рівні світових стандартів. Пропонована концепція освіти передбачає особистісно-професійний розвиток фахівця шляхом підвищення рівня позитивної мотивації до праці, формування здібностей до самоосвіти, саморозвитку, підвищенню рівня самооцінки і конкурентоспроможності фахівця. Самореалізація креативної особистості може стати запорукою розвитку гармонійного суспільства.

Інноваційний підхід до освітнього процесу у сфері ергодизайну передбачає не просто механічне поєднання досягнень ергономіки, дизайну і акмеології, але забезпечує синтез, інтеграцію отриманих у кожній з цих наук результатів. Такий синтез має вагомий підґрунтя. Кожна з названих наук своєрідно розробляє творчий підхід стосовно різних сфер суспільної практики та індивідуального життя людини. Організація цих сфер передбачає пошук шляхів оптимального поєднання громадського та індивідуального, людини і середовища, гармонізацію предметного і духовного компонентів, в кінцевому результаті – досягнення високої якості життя людини і суспільства, одним з базових підстав якого може і повинна стати гуманістична спрямованість кожної з сфер життєдіяльності людини як індивіда, особистості, суб'єкта (Свірко, 2011).

Розробка освітніх програм з ергодизайну повинна базуватися на певних критеріях, серед них виділяємо, по-перше, потребу суспільства в підготовці та перепідготовці кадрів, які працюють у сфері дизайну та ергономіки або здійснюють іншу проєктно-технологічну діяльність; по-друге,

необхідність освоєння фахівцями основ ергодизайну; по-третє, оволодіння знаннями і навичками інноваційного дизайну, в тому числі синтезу дизайну і ергодизайн, теорії проєктної культури та методології дизайн-проєктування за допомогою комп'ютерних технологій; по-четверте, психологічне забезпечення професійної діяльності та особистісного розвитку фахівця-дизайнера, урахування людського фактора в управлінні якістю, підвищення конкурентоспроможності продукції, по-п'яте, вміння фахівців з ергодизайну орієнтуватися в соціальному контексті сучасного суспільства, макро- і мікроекономіці, менеджменті та маркетингу. Дотримання означених критеріїв дозволить підібрати комплекс навчальних дисциплін, спрямованих не лише на вдосконалення світу речей, предметного середовища буття людини, а особистісний розвиток фахівців з ергодизайну, формування власної культури і культури відносин з іншими людьми.

Вдало підібраний комплекс навчальних дисциплін сприяє повноцінному формуванню професійно-значимих знань, умінь та навичок для майбутньої проєктної діяльності. У результаті навчання майбутні фахівці з ергодизайну отримують цілісне уявлення про дизайн і сучасні методи комп'ютерного проєктування; вивчають основні поняття та напрями ергономіки, її місце в проєктуванні, методах використання ергономічних знань в процесі створення предметного середовища людини в різних видах діяльності; набувають психологічні та антропометричні знання, необхідні при проєктуванні предметного світу, а також навички професійного спілкування та професійної етики; вивчають проблеми управління якістю промислових виробів і освоєння нової продукції споживачами; освоюють економічні і правові знання, необхідні в дизайнерській діяльності в умовах ринкових відносин.

**Висновки.** Знання основ ергодизайну як базової складової організації життєдіяльності людини потрібні фахівцям різних напрямів діяльності. Поеднання естетики та комфорту повинно стати цілісним компонентом будь-якої проєктної діяльності. Фахова майстерність фахівців з ергодизайну є запорукою ефективного проєктування комфортного предметного середовища. А відтак, упровадження технологій ергодизайну у процес підготовки фахівців певної галузі дизайн-проєктування, а їх розмаїття досить широке, потребує окремого вивчення та розробки комплексних рекомендацій щодо їх впровадження.

#### Література

1. Голобородько В. М. Ергодизайн як методологічна стратегія сучасної дизайн-ергономічної діяльності / Голобородько В.М., Свірко В.О., Рубцов А.Л. // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв – 2013. – № 2. – С. 23-26.
2. Задесенец Е. Е. Акмеологический подход к подготовке специалистов в области эргодизайна через систему дополнительного образования / Задесенец Е.Е., Чайнова Л.Д., Яблокова Е.А. // Акмеология. – 2007. – № 1.
3. Зинченко В. П. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды : учебник / В. П. Зинченко, В. М. Мунипов. – М. : Логос, 2001. – 356 с.
4. Свірко В. О. Основи ергодизайну : навчальний посібник / Свірко В.О., Бойчук О.В., Голобородько В.М., Рубцов А.Л. / МСН МС України; Український науково-дослідний інститут дизайну та ергономіки. – Київ : НАУ, 2011. – 300 с.

### References

1. Holoborodko V.M., Svyрко V.O., Rubtsov A.L. (2013). Erhodyzain yak metodolohichna stratehiia suchasnoi dyzain-erhonomichnoi diialnosti [Ergodesign as a Methodological Strategy of Modern Design-ergonomic Activity], (pp.23-26). Kharkiv : Visnyk Kharkivsoi derzhavnoi akademii dyzainu i mystetstv – № 2 [in Ukrainian].
2. Zadesenets E.E., Chainova L.D., Yablokova E.A. (2007). Akmeolohycheskyi podkhod k podhotovke spetsyalystov v oblasti erhodyzaina cherez systemu dopolnytelnoho obrazovanyia [Acmeological Approach to the Training of Specialists in the Field of Ergodesign through the System of Additional Education], Akmeolohyia – № 1 [in Ukrainian].
3. Zynchenko V.P., Munypov V.M. (2001). Erhonomyka: chelovekooryentirovannoe proektyrovanye tekhnyny, prohrammnykh sredstv i sredy : uchebnyk [Ergonomics: Human-Oriented Design of Technology, Software, and Environment: a textbook]. Moskva : Lohos [in Russian].
4. Svirko V.O., Boichuk O.V., Holoborodko V.M., Rubtsov A.L. (2011). Osnovy erhodyzainu : navchalnyi posibnyk [Basics of Ergodesign: a textbook], MSN MS Ukrainy; Ukrainskyi naukovo-doslidnyi instytut dyzainu ta erhonomiky. Kyiv : NAU [in Ukrainian].

### АНОТАЦІЯ

*Відповідно до вимог сьогодення розробка нових та модернізація наявних виробів повинна здійснюватися з урахуванням новітніх досягнень ергономіки і дизайну. При цьому еродизайнерські показники виробу стають одними з головних при оцінці споживчих якостей продукції. Володіння інструментарієм еродизайну створює сприятливі умови вдосконалення структури та форми об'єктів проектування, а також сприяє підвищенню їх споживчих властивостей.*

*Технології еродизайну базуються на двох складових. Ергономічна складова категорії еродизайну розкриває принципи оптимізації умов та засобів діяльності людини відповідно до закону відповідності та теорії функціонального комфорту. Дизайнерська складова категорії еродизайну спирається на принципи проектно-технологічної культури й визначає проектну діяльність, спрямовану на створення предметного середовища за законами композиції, зокрема, об'єктів з високими споживчими властивостями, належним рівнем естетичної та функціональної досконалості, а також ергономічності.*

*Комплекс технологій еродизайну сприяє формуванню особливого предметного світобачення, розвиває власний світогляд людини, що відображає цілісне сприйняття навколишнього середовища. Упровадження основ еродизайну в кожний освітній процес спрямовано на продуктивну діяльність, результатом якого є матеріальне втілення задуму – важливий вектор розвитку професійної та технологічної освіти. Проблема проектування комплексної системи технологій еродизайну безпосередньо пов'язана із забезпеченням цілісної художньо-естетичної та проектно-технологічної підготовки молоді до здійснення висококонкурентної професійної діяльності, спрямованої на розробку та виготовлення зручних і водночас функціонально ефективних дизайн-об'єктів. Розробка та обґрунтування нових принципів і методів навчання із залученням технологій еродизайну забезпечать майбутніх фахівців знаннями, уміннями та навичками, необхідними для самореалізації й конкурентоздатності.*

**Ключові слова:** *дизайн-освіта, еродизайн, навчання технологій еродизайну, підготовка фахівців з еродизайну, професійні якості фахівців з еродизайну.*

УДК 378.016:53

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-221-227

## UNITY OF THE FUNDAMENTAL AND APPLIED COMPONENTS OF THE CONTENT OF THE GENERAL PHYSICS COURSE AS A NECESSARY FOR THE FORMATION OF THE MAYBUZITAL PROFESSIONAL COMPETENCE

### ЄДНІСТЬ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ СКЛАДОВИХ ЗМІСТУ КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ ЯК НЕОБХІДНА УМОВА ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

**Sergey VASYLENKO,**

Candidate of Physical and  
Mathematical Sciences, Associate  
Professor

**Сергій ВАСИЛЕНКО,**

кандидат фізико-математичних  
наук, доцент

[kzf@ukr.net](mailto:kzf@ukr.net)

*National Pedagogical  
M.P. Drahomanov University*

✉ 9 Pirogova St.,  
Kyiv, 01601

*Національний педагогічний  
університет*

*імені М.П. Драгоманова*

✉ вул. Пирогова, 9, м. Київ, 01601

*Original manuscript received: October 06, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 16, 2019*

#### **ABSTRACT**

*The article emphasizes the need to combine the fundamental and applied components of the content of the General Physics course in the training of future physics teachers. It is emphasized that the modern stage of scientific and technical development of society places high demands on the intellectual potential of future teachers of physics, to possess their methodology of scientific research. It is established that the content of the discipline "General Physics" should reflect the current state of development and achievements of science, and students should have the latest methods of research, orientation skills in the flow of scientific information and use it to perform the tasks of professional activity. It is noted that in this context special attention deserves such field of physics as nanophysics. It is shown that a deeper acquaintance of students with the questions of nanophysics opens opportunities for modern interpretation of the material learned in the previous stages of study, to understand its real applied value in relation to the possibilities of their use in practice. The problems that arise during the formation of knowledge in the field of modern achievements in nanophysics in the future teachers of physics, among which the main problem is to ensure the unity of the fundamental and applied components of the content of the course of general physics. It is emphasized that scientific and methodological literature should be developed in order to popularize knowledge about the current state of nanotechnology development and research into the properties of nano-objects.*

*Methodical approaches to acquaint future physics teachers with modern achievements of nanotechnologies and their use in various fields of science and technology are proposed. It is shown that the integration of nanotechnology into the general physics course helps students to understand the applied aspects of modern science and provides a scientific outlook, which contributes to the formation of a high level of professional competence of the future physics teacher.*

**Key words:** *fundamental and applied components of the content of general physics course, future teachers of physics, nanophysics, nanotechnology.*

Сучасний етап науково-технічного розвитку суспільства висуває нові, набагато вищі вимоги до творчого потенціалу фахівців, що передбачає володіння науковими методами, вміння орієнтуватися в потоці наукової інформації, знаходити найраціональніші конструкторські, технологічні й організаційні рішення. Перед представниками різних наукових напрямків дедалі частіше постають завдання, які вимагають, окрім суто фахової компетентності, знань щодо методів опрацювання результатів спостережень, планування експериментів, моделювання та оптимізації проблем дослідження. Отже, сучасний фахівець повинен мати не лише глибоку професійну підготовку, а й певний обсяг знань у галузі наукових досліджень, що передбачає засвоєння методологічних засад наукової праці. Що ж стосується вчителів фізики, то для них ці вимоги є вкрай актуальними, оскільки фізика як наука про явища природи становить фундамент усього сучасного природознавства, їй належить виняткове місце в загальній системі знань, накопичених людством. Тому в закладах вищої педагогічної освіти вивченню фізики має приділятися особлива увага, оскільки для майбутніх вчителів вона надалі стане професією. Зважаючи на це, зміст дисципліни “Загальна фізика” повинен відображати сучасний стан розвитку і досягнень науки, а студенти мають оволодівати новітніми методами досліджень, вміннями орієнтуватися в потоці наукової інформації та використовувати її для виконання завдань професійної діяльності.

Очевидно, що посиленню пізнавального інтересу майбутніх учителів до питань, які відображають сучасний стан розвитку фізики, сприяють новизна і перспективність навчальної інформації. У цьому контексті на особливу увагу заслуговує така галузь фізики, як нанофізика, зокрема, особливості квантових ефектів у нанокомпозитах, інноваційні принципи створення матеріалів та нанорозмірних структур з необхідними функціональними властивостями. Більш глибоке ознайомлення студентів з питаннями нанофізики та нанокмполітів відкриває можливості для усвідомлення матеріалу, засвоєного на попередніх етапах навчання, під новим кутом зору. Так, знайомі з курсу квантової фізики модельні уявлення набувають для студентів реального прикладного значення у зв'язку із можливостями їх використання на практиці.

Проте під час формування в майбутніх вчителів фізики знань у галузі сучасних досягнень з нанофізики мають місце суттєві проблеми, а саме: не забезпечується притаманна фізиці єдність фундаментальної і прикладної складових змісту; має місце академічність у навчанні – відсутність належного взаємозв'язку опанованих знань з їх практичним

застосуванням; виникають суперечності між необхідністю поглиблення фундаментальної підготовки студентів щодо питань, пов'язаних із поточним станом розвитку нанонауки і нанотехнологій, та значним відставанням освітніх програм для закладів вищої педагогічної освіти від сучасного стану розвитку фізики як науки; немає узгодженості між потребою суспільства в розвиткові нанотехнологічної компоненти системи освіти на всіх рівнях та станом розробленості методики викладання нанонауки в закладах вищої та середньої освіти; відсутні науково-методичні джерела для популяризації знань про сучасний стан розвитку нанотехнологій та досліджень властивостей нанооб'єктів.

Використання методів теоретичного та емпіричного дослідження, зокрема, аналізу з метою виокремлення нерозв'язаних проблем та визначення шляхів їх розв'язання, синтезу для здійснення найбільш доцільного вдосконалення навчальної програми з дисципліни “Загальна фізика”, спостереження з метою визначення закономірностей навчального процесу, спрямованого на забезпечення єдності фундаментальної і прикладної складових змісту курсу фізики, дозволили нам встановити, що нині є необхідність комплексного виправлення ситуації, що склалася в підготовці з фізики майбутніх вчителів фізики. Тому метою статті є висвітлення методичних підходів до забезпечення єдності фундаментальної та прикладної складових змісту навчання фізики у підготовці майбутніх вчителів фізики.

Окремі підходи до розв'язання зазначеної педагогічної проблеми розглянуті в теорії та методиці навчання фізики в педагогічних університетах. Цим питанням присвячені наукові праці таких українських науковців, як Л. Благодаренко, О. Ляшенко, М. Мартинюк, В. Сергієнко, Н. Сосницька, М. Шут та інших. Проте наявні методичні розробки вимагають суттєвої модернізації відповідно до сучасного стану розвитку фізики.

Працюючи над оновленням змісту викладання загальної фізики, кафедра загальної та прикладної фізики фізико-математичного факультету Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова ввела до навчального плану курс “Нанофізика” та забезпечила створення відповідних навчально-методичних посібників для студентів, що відображають прикладні аспекти питань нанотехнологій.

Конкретизуємо окремі методичні підходи до забезпечення єдності фундаментальної та прикладної складових змісту курсу загальної фізики. Так, розглядаючи питання про традиційні та альтернативні джерела енергії, студентам слід повідомити, що наноматеріали в сонячних батареях забезпечують нові перспективи альтернативної енергетики. Важливо додати, що перспективність цих матеріалів полягає, насамперед, у тому, що вони (в комплексі з іншими джерелами енергії) здатні забезпечити енергетичні потреби людства зі збереженням екологічної рівноваги, в гармонії з навколишнім середовищем.

Під час ознайомлення студентів з основами молекулярно-кінетичної теорії важливо акцентувати на досягненнях фармацевтичної промисловості, що створює лікарські препарати різних поколінь, які

впливають на організм на молекулярному або нанорівні. Широка перспектива відкривається в галузі медичної техніки (розроблення засобів діагностики, виконання нетравматичних операцій, створення штучних органів), розробляються високоефективні засоби доставки ліків, виготовлених з використанням нанопрепаратів, до місць виникнення захворювання. Студентам буде корисно дізнатися, що сучасна медицина активно використовує унікальні властивості наноматеріалів і нанооб'єктів для відстеження, конструювання та зміни біологічних систем людини на наномолекулярному рівні. Крім того, останнім часом виник і бурхливо розвивається такий напрямок, як ДНК-нанотехнології – використання специфічних властивостей молекул ДНК і нуклеїнових кислот для створення на їх основі чітко заданих структур. Молекулярна електроніка досліджує електронні наносистеми, що містять поодинокі молекули або молекулярні комплекси, а також технології виготовлення таких наносистем, які засновані на використанні процесів самозбірки, включаючи процеси маніпулювання як поодинокими молекулами, так і молекулярними комплексами.

Під час ознайомлення студентів з принципами радіолокації слід наголосити, що шляхом використання малощумних НВЧ-транзисторів на основі наноструктур і волоконно-оптичних ліній зв'язку з підвищеною пропускнуою спроможністю можливості радіолокаційних систем значно розширюються. Вивчаючи питання, пов'язані з інтерференцією та дифракцією світла, студенти найбільш ефективно засвоюють навчальний матеріал, якщо супроводжувати його викладення інформацією про такі прикладні аспекти досліджуваних явищ, як просвітлення оптики, отримання 3D зображень тощо. Студентам також важливо знати фізичні принципи, що лежать в основі оптоволоконних технологій, без яких неможливо уявити сучасну якісну передачу великих обсягів інформації. При вивченні геометричної оптики слід приділити увагу нанолінзам, які виробляються для військових і цивільних потреб та телевізійних екранів, створених на основі лінз Френеля. Важливо зупинитися на можливостях нанооптики, яка досліджує оптичні наносистеми, що виконують функції інформаційного управління, здійснюючи обробку, зберігання і передачу інформації у вигляді оптичних сигналів. Перспективним розділом нанооптики є нанофотоніка, її елементну базу складають фотонні кристали, які ефективно використовуються в пристроях обробки, зберігання і передачі інформації.

Значні можливості для ознайомлення студентів з досягненнями нанотехнологій забезпечуються змістом навчального матеріалу атомної і ядерної фізики. Зокрема, при вивченні рівняння Шредінгера та розв'язанні на його основі найпростіших задач квантової механіки, коли студенти одержують початкові відомості про апарат квантової механіки, їм необхідно повідомити, що ці математичні методи широко використовуються у квантовій хімії, квантовій електроніці, при обробці даних рентгеноструктурного аналізу у кристалографії, важливість якої в сучасному приладобудуванні, орієнтованому на використання нанооб'єктів, важко переоцінити. Студентам необхідно повідомити, що



цілеспрямоване розроблення нанотехнологій і створення наноматеріалів в атомній галузі було розпочате в середині минулого століття, практично одночасно з початком використання ядерної зброї. Слід акцентувати на тому факті, що нині активно розробляються функціональні речовини і вироби з використанням нанотехнологій і наноматеріалів для ядерної, термоядерної, водневої енергетики. Це дозволить знизити споживання природного урану при виробництві енергії. Важливо, що активація процесу згоряння за рахунок нанодобавок може виявитися одним з напрямків створення технологій нових видів уран-плутонієвих оксидів та нітридів для ядерного палива. При вивченні фізичних основ роботи лазерів студентам буде корисно дізнатися, що цікавим використанням лазерів є лазерний пінцет, який ефективно використовується в нанотехнологіях. Також нині з'явилась можливість створення потужних інжекційних лазерів на основі використання наноструктур для здійснення процесу їх накачки.

Основна задача викладача фізики полягає в тому, щоб студенти усвідомили: використання можливостей нанотехнологій у найближчій перспективі сприятиме збільшенню обсягу виробництва внутрішнього валового продукту та істотному економічному ефекту в таких базових галузях економіки, як машинобудування (за рахунок широкого впровадження нанотехнологій під час модернізації парку високоточних і прецизійних верстатів); автомобільна промисловість (за рахунок використання нових наноматеріалів та більш точної обробки поверхні деталей досягається значне (у 1,5-4 рази) збільшення ресурсу роботи автотранспорту, а також зниження експлуатаційних витрат (у тому числі витрат палива); електроніка та оптоелектроніка (за рахунок освоєння нових частотних діапазонів під час створення засобів зв'язку з використанням наноелектронних систем). Важливо наголосити, що нині створюються нові наноматеріали для багатофункціонального застосування в оптоелектроніці та нелінійній оптиці, розвивається інформатизація за рахунок багаторазового збільшення обсягу пам'яті та продуктивності системи обробки, зберігання і передачі інформації, а також відбувається розроблення нових високоефективних швидкісних пристроїв з наближенням можливостей обчислювальних систем до властивостей, притаманних об'єктам живої природи з елементами інтелекту.

Під час дослідження фізичних основ сучасних екологічних проблем студентам необхідно розповісти, що нині в нанотехнологіях започатковано новий напрям – нанобезпека та захист від можливого негативного впливу наноб'єктів (дослідження потенційних ризиків для людини під час взаємодії з наночастинками). В охороні навколишнього природного середовища за рахунок використання фільтрів і мембран, виготовлених на основі наноматеріалів, а також новітніх нанодатчиків здійснюватиметься очищення води і повітря, опріснення морської води, охорона навколишнього природного середовища під час зберігання та переробки відпрацьованого ядерного палива та моніторинг всіх технологічних процедур керування якістю монтажу та експлуатації ядерних систем. Зокрема, у зв'язку із потребами радіаційної безпеки

виник новий напрям матеріалознавства – створення об'ємних синтіляційних матеріалів на нанорозмірних люмінофорах.

Досвід показує, що включення питань нанотехнологій до курсу загальної фізики допомагає в більш поглибленому розумінні студентами прикладних аспектів сучасної науки та забезпечує становлення наукового світогляду, що сприяє формуванню високого рівня фахової компетентності майбутнього вчителя фізики. Наукова інформація, яка висвітлює конкретні аспекти сучасної фізики, зокрема, нанотехнологій, дозволяє вирішити низку важливих завдань, а саме: для студентів популярне нині слово “нанотехнології” наповнюється конкретним змістом, таким чином формується технічна культура у використанні термінології; конкретні моделі, які є фундаментальними в курсі загальної фізики та ілюструють фізичний зміст фізичних явищ, набувають підвищеної значимості, оскільки демонструють зв'язок знань, отриманих при вивченні фізики, з вимогами сьогодення. Таким чином, доцільним є включення понять сучасної науки та нанотехнологій до загального переліку фундаментальних фізичних термінів і уявлень. Зрозуміло, що методичні підходи до ознайомлення майбутніх учителів фізики із сучасними можливостями нанотехнологій є особливо ефективними, якщо вони реалізуються на базі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Використання відповідного інформаційного середовища вносить у навчальний процес нові можливості, поєднуючи його високу педагогічну ефективність та гнучкість, суттєве розширення можливостей традиційних форм навчання, а також створення інноваційних моделей освітнього процесу.

Отже, у процесі засвоєння основ нанофізики студенти мають усвідомити, що створення теорій у цій галузі ґрунтується на величезному експериментальному матеріалі, який здобувається працею вчених; нанофізика є основою сучасної нанотехніки і нанотехнологій (нанотранзистори, нанолазери, наноелектроніка тощо); методи дослідження нанокompatитів широко використовуються в хімії, біології, геології та інших галузях науки. Подальші напрацювання в цьому напрямку слід спрямувати на розроблення методичних підходів до підвищення рівня обізнаності майбутніх вчителів фізики в галузі сучасних досліджень наноматеріалів (нанокompatитів), що в значній мірі сприятиме забезпеченню єдності фундаментальної та прикладної складових змісту дисципліни “Загальна фізика”.

#### **Література**

1. Шут М.І. Фізична освіта в педагогічних університетах: стан і перспективи / М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко // Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей: збірник матеріалів XI міжнародної наукової конференції / [редкол.: П.С. Атаманчук (голов. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: ТОВ “Друкарня Рута”, 2016. – С. 42 – 44.
2. Шут М.І. Значення змісту навчання фізики для реалізації завдання підготовки компетентного вчителя / М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко // Матеріали науково-практичної конференції [“Засоби і технології сучасного навчального середовища”], (Кіровоград 19-20 травня 2017 р.) / Відповідальний редактор: С.П. Величко. – Кіровоград : ПП “Ексклюзив-Систем”, 2017. – С.43-46.
3. Шут М.І., Благодаренко Л.Ю. Якісна вища освіта – основа державності України / М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко //Матеріали Всеукраїнської науково-

практичної конференції з міжнародною участю “Фундаментальна підготовка фахівців у природничо-математичній, технічній, агротехнологічній та економічній галузях” [авт. кол.: Благодаренко Л.Ю., Кюрчев В.М., Сосницька Н.Л., Шут М.І. та ін.]. – Мелітополь: ТОВ “Колор Принт”, 2017. – С. 185-187.

### References

1. Shut M.I. Fizychna osvita v pedahohichnykh universytetakh: stan i perspektyvy / M.I. Shut, L.Iu. Blahodarenko // Dydaktychni mekhanizmy diievoho formuvannya kompetentnisnykh yakosti maibutnikh fakhivtsiv fizyko-tekhnologichnykh spetsialnosti: zbirnyk materialiv Khl mizhnarodnoi naukovo konferentsii / [redkol.: P.S. Atamanchuk (holov. red..) ta in.]. – Kamianets-Podilskyi: TOV “Drukarnia Ruta”, 2016. – S. 42 – 44.

2. Shut M.I. Znachennia zmistu navchannia fizyky dlia realizatsii zavdannia pidhotovky kompetentnoho vchytelia / M.I. Shut, L.Iu. Blahodarenko // Materialy naukovopraktychnoi konferentsii [“Zasoby i tekhnologii suchasnogo navchalnoho seredivyshcha”], (Kirovohrad 19-20 travnia 2017 r.) / Vidpovidalnyi redaktor: S.P. Velychko. – Kirovohrad : PP “Ekskluzyv-System”, 2017. – S.43-46.

3. Shut M.I., Blahodarenko L.Iu. Yakisna vyshcha osvita – osnova derzhavnosti Ukrainy / M.I. Shut, L.Iu. Blahodarenko //Materialy Vseukrainskoi naukovopraktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu “Fundamentalna pidhotovka fakhivtsiv u pryrodnycho-matematychnii, tekhnichnii, ahrotekhnologichnii ta ekonomichnii haluziakh” [avt. kol.: Blahodarenko L.Iu., Kiurchev V.M., Sosnytska N.L., Shut M.I. ta in.]. – Melitopol: TOV “Kolor Prynt”, 2017. – S. 185-187.

### АНОТАЦІЯ

*У статті наголошується на необхідності поєднання фундаментальної і прикладної складових змісту курсу загальної фізики в підготовці майбутніх вчителів фізики. Наголошено, що сучасний етап науково-технічного розвитку суспільства висуває високі вимоги до інтелектуального потенціалу майбутніх вчителів фізики, володіння ними методологією наукових досліджень. Встановлено, що зміст дисципліни “Загальна фізика” повинен відображати сучасний стан розвитку і досягнень науки, а студенти мають володіти новітніми методами досліджень, вміннями орієнтації в потоці наукової інформації та використання її для виконання завдань професійної діяльності. Відзначено, що в цьому контексті на особливу увагу заслуговує така галузь фізики, як нанофізика. Показано, що більш глибоке ознайомлення студентів з питаннями нанофізики відкриває можливості для сучасної інтерпретації матеріалу, засвоєного на попередніх етапах навчання, для розуміння його реального прикладного значення у зв'язку із можливостями їх використання на практиці. Виокремлено проблеми, які мають місце під час формування в майбутніх вчителів фізики знань у галузі сучасних досягнень з нанофізики, серед яких основною є проблема забезпечення єдності фундаментальної і прикладної складових змісту курсу загальної фізики. Наголошено на необхідності розроблення науково-методичної літератури для популяризації знань щодо сучасного стану розвитку нанотехнологій та досліджень властивостей нанооб'єктів. Запропоновано методичні підходи до ознайомлення майбутніх вчителів фізики з сучасними досягненнями нанотехнологій та їх використанням в різних галузях науки і техніки. Показано, що включення питань нанотехнологій до курсу загальної фізики допомагає в більш поглибленому розумінні студентами прикладних аспектів сучасної науки та забезпечує становлення наукового світогляду, що сприяє формуванню високого рівня фахової компетентності майбутнього вчителя фізики.*

**Ключові слова:** фундаментальна і прикладна складові змісту курсу загальної фізики, майбутні вчителі фізики, нанофізика, нанотехнології.

УДК 378.018.8:373.5.011.3-051:51  
DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-228-234

## TRAINING TECHNOLOGIES IN PREPARATION OF A FUTURE MATHEMATICS TEACHER TO PROVIDE VALEOLOGICAL SUPPORT ON MATHEMATICS

### ТРЕНІНГОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВАЛЕОЛОГІЧНОГО СУПРОВОДУ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

**Dariya VOZDOSYMENKO,**

lecturer

<https://orcid.org/0000-0002-7557-643X>

daryakholod@ukr.net

*Pavlo Tychyna Uman State  
Pedagogical University*

✉ 2 SadovaSt.,

Uman, Cherkasy region, 20300

**Дарія ВОЗНОСИМЕНКО,**

викладач

*Уманський державний  
педагогічний університет  
імені Павла Тичини*

✉ вул. Садова, 2

м. Умань, Черкаська обл., 20300

Original manuscript received: October 01, 2019

Revised manuscript accepted: December 08, 2019

#### ABSTRACT

*The article highlights the relevance of the problem of preparing future mathematics teachers for health-saving learning, preserving and promoting the health of students, and forming a healthy lifestyle. It has been found that changing the forms, methods and teaching aids in the training of future teachers is important for the realization of this problem. It is noted that one of the most effective ways to achieve a high level of professionalism and their compliance with these requirements is the introduction of training technologies as a form of organization of training in the process of professional training of future professionals. The content of the concept of "training" is disclosed. It is established that in accordance with the urgency of the problem of health saving students in the learning process and the requirements of modern teacher training, training technologies are quite effective in preparing future mathematics teachers for students' health education.*

*We have developed a training course "We for a healthy lifestyle through the eyes of mathematics", which aims to broaden and deepen students' knowledge about health, healthy lifestyles and factors that influence health formation; develop the ability of future mathematics teachers to develop healthy lifestyles in the younger generation; update students' understanding of the importance of health, the complexity of achieving and preserving it, as well as the responsibility for maintaining the health of student youth; demonstrate the health of mathematics. The structure of the training is defined, and the individual techniques that should be used at different stages of the training are described. Particularly noteworthy are the techniques associated with the assimilation of the material and practical*

*orientation. These include: Lotto Health, Researcher, and Inverted Learning. For each of the proposed methods, specific examples of tasks that should be offered to future mathematics teachers are given, in order to develop in them the skills and skills of providing a valeological support for teaching mathematics students.*

**Key words:** *future mathematics teachers, training of future mathematics teachers, training, health care, valeological support.*

**Вступ.** Реформування системи педагогічної освіти та її орієнтація на європейські стандарти навчання викликали необхідність внесення якісних змін до професійної підготовки майбутніх педагогів, зокрема щодо підвищення ефективності її практичної складової, адже від їхніх знань, умінь та компетентності залежить ефективність навчання підростаючого покоління. У зв'язку із розвитком сучасних трендів освіти особливого значення набуває зміна форм, методів та засобів навчання в підготовці майбутніх учителів. Одним з найефективніших шляхів досягнення високого рівня професіоналізму та їх відповідності зазначеним вимогам є впровадження тренінгових технологій як форми організації навчання в процесі професійної підготовки майбутніх фахівців. Тренінги передбачають застосування активних форм навчання, орієнтованих на міжособистісну взаємодію, груповий процес, вироблення конкретного досвіду, та дозволяють моделювати елементи основних завдань професійної діяльності педагогів.

Упровадження тренінгів у процес навчання розглядали вітчизняні та зарубіжні педагоги, а саме: Л. Бондарева, М. Васильєв, Т. Годованюк, Л. Лук'янова, Л. Новікова, О. Прутченков, А. Семенова, Л. Шепелева, Р. Баклі, Дж.Кейпл, Д. Маккей, С. Макшанов, А. Панфілова, К. Торн, С. Харін. Аналіз джерел свідчить про те, що науковці, педагоги та дослідники освітніх інновацій визнають навчальний тренінг одним із дієвих засобів підготовки майбутніх фахівців до професійної діяльності.

На сьогоднішній день немає однозначного визначення до поняття тренінг. Так, Г. Селевко вважає, що тренінг – форма організації навчальної діяльності, яка спрямована на конкретні й прогнозовані цілі, досягнуті за відносно короткий термін” [Селевко, 2006, с.125]. Л. Калініна стверджує, що це інтенсивне навчання, яке досягається спеціальними інтерактивними вправами [Калініна, с.9]. В. Давидюк трактує тренінг “як форму групової роботи, яка забезпечує активну участь і творчу взаємодію учасників між собою та із тренером” [Давидюк, 2013, с.7]. *Мета статті* – висвітлити особливості використання тренінгів у підготовці майбутнього вчителя до впровадження валеологічного супроводу в процесі навчання математики.

**Методи та методики дослідження.** У Національній доктрині розвитку освіти України XXI століття та в Концепції Нової української школи визначено, що пріоритетним завданням освіти є виховання в учнів відповідального ставлення до свого здоров'я та здоров'я інших.

Ураховуючи актуальність проблеми здоров'язбереження учнів у процесі навчання та вимоги до підготовки сучасного вчителя, досить ефективними, на нашу думку, є тренінгові технології. Використання

тренінгів забезпечує активну освітню діяльність, розвиває у студентів відкритість у висловлюванні власних почуттів, руйнування рольових стереотипів, відчуття відповідальності за здоров'я учнівської молоді, усвідомлення мотивів професійної діяльності. Ми розглядаємо тренінг як одну з ефективних форм навчання, яка ґрунтується на досвіді та знаннях учасників, спрямована на ефективне використання інтерактивних методів навчання та отримання професійних навичок і життєвих компетенцій. Зауважимо, що залежно від мети та завдань, які вирішуються під час тренінгу, дослідники виділяють такі його різновиди: соціально-психологічні, комунікативні, навчальні, управлінські, корпоративні тренінги, аутотренінги, бізнес-тренінги тощо [Черненко, 2017, с. 298].

**Результати та дискусії.** Упровадження навчальних тренінгів у процесі підготовки майбутніх учителів математики до забезпечення валеологічного супроводу навчання учнів потребувало створення спеціального середовища для цілеспрямованого впливу викладача на формування й розвиток необхідних особистісних і професійно важливих якостей студентів, а саме: забезпечення провідної ролі викладача в процесі реалізації тренінгової технології; вибору форм та методів проведення навчальних тренінгів, що відповідають потребам майбутніх фахівців із упровадження валеологічного супроводу в процесі навчання, сприяють розвитку професійної та здоров'язберігаючої компетентності, яка забезпечує їхню готовність до створення здоров'язберігаючого середовища в процесі навчання. З цією метою нами розроблено навчальний тренінг “Ми за здоровий спосіб життя очима математики”, який має на меті розширити та поглибити знання студентів про здоров'я, здоровий спосіб життя та фактори, що впливають на формування здоров'я; розвивати в майбутніх учителів математики вміння та навички формування здорового способу життя в підростаючого покоління; актуалізувати в студентів розуміння важливості здоров'я, складності його досягнення та збереження, а також відповідальності за збереження здоров'я учнівської молоді; продемонструвати можливості здоров'язбереження засобами математики.

Структура тренінгу передбачає наявність трьох частин: вступної, основної та заключної (див. рис.1). Варто зазначити, що структура тренінгу може змінюватись, оскільки залежить від його цілей, специфіки цільової аудиторії, тривалості тренінгу, рівня підготовки учасників.

Розглянемо кожну з частин на прикладі розробленого нами тренінгу більш детально. Вступна частина тренінгу є важливим і обов'язковим елементом кожного тренінгового заняття, але займає не більше 10-20 хвилин. Вона передбачає використання методик, спрямованих на актуалізацію проблеми і виявлення очікувань, створення дружньої та комфортної атмосфери для учасників. До методик, які варто використовувати під час вступної частини ми відносимо: “Криголам”, “Самопрезентація”, “Знайомство”, “Пісочний годинник”, “Дерево сподівань”, “Очікування” і т.д. [Годованюк, 2018, 142 с.]



Рис. 1 Структура тренінгу

Основна частина тренінгу – це кілька тематичних завдань у поєднанні з руханками (вправами на зняття м'язового і психологічного напруження). В основній частині тренінгу іноді виокремлюють теоретичний і практичний блоки. Проте цей поділ є досить умовним, адже знання (як і вміння та навички) на тренінгу засвоюються у процесі виконання практичних завдань. З метою отримання дружніх відносин у колективах ми пропонуємо розпочинати основну частину з методики “Командоутворення”, завдання якої спрямовані на самостійну роботу учасників у невеликих групах. Ця методика передбачає виконання вправ, які покращують відносини суб'єктів навчання в групі під час тренування. Це такі вправи, як “Знайди свого товариша”, “Вузлик”, “Вавилонська вежа” і т.д. Сьогодні, як ніколи, стоїть проблема збереження здоров'я учнів. За допомогою вчителя вони мають усвідомити, що майбутнє кожного, як і держави в цілому, – за здоровим поколінням. Щоб успішно навчатися, подорожувати, займатися спортом, бути організованим, стати конкурентним у майбутньому дорослому житті, необхідне міцне здоров'я. Для того, щоб розкрити зміст поняття “здоровий спосіб життя” та фактори, що впливають на здоров'я, а також сформувані в учасників вміння робити добірку задач здоров'язберігаючого змісту, ми скористалися методикою “Лото здоров'я”.

**Наприклад.** Кожний учасник крутить лото та обирає папірець із запитанням.

*Запитання 1. Від чого залежить здоров'я?*

*Запитання 2. Що шкодить здоров'ю?*

*Запитання 3. Від чого чи від кого залежить стан здоров'я?*

*Запитання 4. Що заважає людям бути здоровими?*

До кожного питання учасникам поставлені відповідні завдання:

1. Дати відповідь на запитання.

2. Підібрати задачі, зміст яких пов'язаний із обраним питанням.

3. Визначити, під час якої теми із якою метою варто запропонувати учням підбрану задачу.

Завдання тренера полягає в тому, щоб з'ясувати, які висновки роблять студенти: Що ж впливає на здоров'я людини? Які складові здоров'я людини учасники тренінгу виділили?

Особливої актуальності у зв'язку із розвитком розвитком інноваційних технологій та їх упровадженням у різні сфери повсякденного життя перед працівниками освіти набуває питання залучення учнів до навчально-дослідницької діяльності. Методику “Дослідник” під час тренінгу пропонуємо використовувати з метою ознайомлення студентів із використанням дослідницького методу в процесі навчання математики, який спрямований на розвиток в учнів логічного мислення, пізнавальної активності, вміння самостійно аналізувати математичні об'єкти та робити власні висновки. Ця методика передбачає включення в навчання математики елементів дослідження, розв'язування математичних дослідницьких завдань та введення нових понять дослідницьким шляхом. Щоб ефективно сформувати в учнів здатності застосовувати знання й уміння в реальних життєвих ситуаціях у навчальних програмах, зокрема і з математики, виокремлено наскрізні лінії ключових компетентностей, однією із яких є “Здоров'я і безпека”.

Реалізація наскрізних ліній ключових компетентностей здійснюється переважно під час розв'язування задач прикладного змісту – задач, що виникають за межами математики, але розв'язуються з використанням математичного апарату. З метою розвитку мотивації в учнів формувати здоровий спосіб життя та необхідності формувати навколо себе безпечне життєве середовище ми пропонуємо використовувати статистичні дані про шкідливі звички та їх вплив на розвиток молодого організму. Необхідні відомості можна брати, наприклад, з результатів “Європейського опитування учнів щодо вживання алкоголю”.

#### ***Наведемо приклади таких завдань.***

1. *За даними, поданими на малюнку, проаналізуйте динаміку змін кількості людей, що хоч раз пробували палити в Україні. Порівняйте дані, подані для України, і загальні дані по 25 європейських країнах. Яку інформацію можна ще отримати з поданих наочно статистичних даних?(подається кілька діаграм) [6].*

2. *За даними, поданими на малюнку, знайдіть кількість людей із зазначеної вибірки, що користуються ременями безпеки під час керування автомобілем: а) у вашій області; б) в усій Україні; г) в області, у якій цей показник найменший. Побудуйте стовпчасту діаграму [6].*

Сучасний учитель математики повинен орієнтуватися на завдання системи освіти, що вимагають розвитку нових педагогічних технологій, а також орієнтуватися на індивідуальний розвиток особистості, розвивати навички самостійного навчання, формувати вміння чітко вирішувати поставлені завдання. Такий підхід спонукає до впровадження в освітній процес альтернативних форм і способів освітньої діяльності, зокрема “перевернутого” навчання.

Методику “перевернуте навчання” ми пропонуємо під час тренінгу з метою ознайомлення студентів із новітніми технологіями проведення сучасного уроку математики здоров'язберігаючого змісту. Методика



передбачає відмову від таких прийомів: виступи учнів біля дошки, фронтальне опитування, диктування конспектів, перегляд тривалих навчальних фільмів і презентацій тощо. Загалом, – це форма активного навчання, яка дозволяє “перевернути” звичний процес навчання таким чином: домашнім завданням для учнів є перегляд відповідних відеофрагментів з навчальним матеріалом наступного уроку, учні самостійно проходять теоретичний матеріал, а в класі час використовується на виконання практичних завдань.

На основі відомостей варто запропонувати студентам такі завдання:

1. *“Відшукати в Інтернеті та запропонувати відео про особливості збереження здоров’я, яке, на вашу думку, можна використати під час “перевернутого навчання”*

2. *“Складіть добірку задач валеологічного змісту, або ж запитань, які дадуть можливість зрозуміти, чи володіють учні навчальним матеріалом, який пропонувався для самостійного опрацювання”.*

3. *“Назвіть переваги та недоліки “перевернутого навчання”.*

Заключна частина тренінгового заняття передбачає підведення підсумків заняття; отримання зворотного зв’язку від учасників; релаксацію тощо. З цією метою ми пропонуємо використовувати методику “Рефлексія”, для якої доречними є вправи: “Незакінчене речення”, “Оцінювання”, “Моє відчуття часу”, “Зворотній зв’язок” тощо.

**Висновки.** Тренінг має практичну спрямованість для майбутньої професійної діяльності майбутнього вчителя математики. Він є досить дієвим та корисним в найрізноманітніших ситуаціях, оскільки надає студентам можливість для самостійного вироблення практичних вмінь і навичок, здатності застосовувати їх у подальшій професійній діяльності.

Отримані під час тренінгу знання, вміння та навички впровадження валеологічного супроводу студенти зможуть застосувати не лише в подальшій професійній діяльності, а й для власного здоров’язбереження.

### Література

1. Васильєва Д. В. Збірник задач з математики. 5-9 класи: Наскрізнi лiнii ключових компетентностей та їх реалiзацiя / Д. В. Васильєва, Н.І. Василюк. – К.: Видавничий дiм «Освiта», 2017. – 112 с.

2. Годованюк Т. Л. Тренiнги у методичнiй пiдготовцi майбутнiх учителiв математики: Навчально методичний посiбник для студентiв фiзико-математичних факультетiв педагогiчних унiверситетiв. //Т.Л. Годованюк/ МОН України, Уманський держ пед. ун-т iменi Павла Тичини. Умань: Вiзавi,. – 2018. – 142 с.

3. Давидюк В. С. Застосування тренiнгових технологiй на уроках основи здоров’я: навч.-метод. посiб. – Березне. – 2013. – 43 с.

4. Селевко Г. К. Енциклопедия образовательных технологий : в 2 т. / Г. К. Селевко. – Москва : НИИ школьных технологий, 2006. – Т.1. – 816 с.

5. Тренiнги та технологiя їх проведення. Автори-упорядники: Л. Калiнiна, Л. Карташова, В. Лапiнський. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vlapinsky.at.ua/metodika/trening.mht>

6. Черненко Н. М. Теоретичнi та методичнi засади пiдготовки майбутнiх менеджерiв освiти до управлiння ризиками у навчальних закладах: дис. доктора пед. наук: спец.13.00.04 «Теорiя та методика професiйної освiти», Мiнiстерство

освіти і науки України, Держ. закл. «Південноукр.нац. пед. університет ім. К. Д. Ушинського». – Одеса. – 2016. – 572 с.

#### References

1. Chernenko N. M. (2016) *Teoretichni ta metodichni zasadi pidgotovki maibutnih menedjeriv osviti do upravlinnya rizikami u navchalnih zakladah* [Theoretical and methodological foundations of preparing future education managers for risk management in educational institutions]. Extended abstract of Doctor's thesis. Odessa. [in Ukrainian].
2. Davidiyuk V. S. (2013). *Zastosuvannya treningovih tehnologii na urokah osnovi zdorov'ya*. Navchalno metodichnii posibnik. Berezne. [in Ukrainian].
3. Godovanyuk T.L. (2018). *Treningi u metodichnii pidgotovki maibutnih uchiteliv matematiki*. Navchalno metodichnii posibnik dlya studentiv fiziko-matematichnih fakul'tetiv pedagogichnih universitetiv. Umanskii derjavnii pedagogichnii universitet imeni Pavla Tichini. Uman. Vizavi. [in Ukrainian]
4. Kalinina L., Kartashova L., Lapinskii V. *Treningi ta tehnologiya ih provedennya*. Retrieved from: <http://vlapinsky.at.ua/metodika/trening.mht>. [in Ukrainian].
5. Selevko, G.K. (2006). *Entsiklopediya obrazovatelnykh tehnologiy* [Encyclopedia of Educational Technologies] . G. K. Selevko (Ed.). (Vol.2). Moscow: NII shkolykh tehnologiy. [In Russian].
6. Vasylyeva D. V., Vasyliuk N. I. (2017). *Zbirnyk zadach z matematyky. 5 — 9 klasy*. (Naskrizni linii kompetentnosti ta yikh realizatsiia). Kyiv: Osvita. [in Ukrainian]

#### АНОТАЦІЯ

У статті висвітлено актуальність проблеми підготовки майбутніх учителів математики до здоров'язберігаючого навчання, збереження та зміцнення здоров'я учнів, формування здорового способу життя. Встановлено, що важливе значення для реалізації цієї проблеми відіграє зміна форм, методів та засобів навчання в підготовці майбутніх учителів. Зазначено, що одним з найефективніших шляхів досягнення високого рівня професіоналізму та їх відповідності зазначеним вимогам є впровадження тренінгових технологій як форми організації навчання в процесі професійної підготовки майбутніх фахівців. Розкрито зміст поняття "тренінг". Встановлено, що відповідно до актуальності проблеми здоров'язбереження учнів у процесі навчання та вимог підготовки сучасного вчителя досить ефективними в підготовці майбутніх учителів математики до здоров'язберігаючого навчання учнів є тренінгові технології.

Запропоновано розроблений навчальний тренінг "Ми за здоровий спосіб життя очима математики", який має на меті розширити та поглибити знання студентів про здоров'я, здоровий спосіб життя та фактори, що впливають на формування здоров'я; розвивати в майбутніх учителів математики вміння та навички формування здорового способу життя в підростаючого покоління; актуалізувати в студентів розуміння важливості здоров'я, складності його досягнення та збереження, а також відповідальності за збереження здоров'я учнівської молоді; продемонструвати можливості здоров'язбереження засобами математики. Визначено структуру тренінгу та описано окремі методики, які варто використовувати на різних його етапах. Особливої уваги заслуговують методики, пов'язані із засвоєнням матеріалу та практичною спрямованістю, "Лото здоров'я", "Дослідник" та "Перевернуте навчання". До кожної із запропонованих методик наведено конкретні приклади завдань, які варто пропонувати майбутнім учителям математики з метою розвитку в них вмінь і навичок забезпечення валеологічного супроводу навчання учнів математики.

**Ключові слова:** майбутні учителі математики, підготовка майбутніх учителів математики, тренінг, здоров'язбереження, валеологічний супровід.

УДК 378.091.31:004.9

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-235-245

## CONTENTS AND STRUCTURE OF INFORMATION-ANALYTICAL COMPETENCES OF USERS OF EDUCATIONAL INFORMATION SYSTEM: METHODOLOGICAL ASPECT

### ЗМІСТ ТА СТРУКТУРА ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОРИСТУВАЧІВ ОСВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ: МЕТОДОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ

**Valerii HRYTSENKO,**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0001-5881-3491>

[grycenko@ukr.net](mailto:grycenko@ukr.net)

**Валерій ГРИЦЕНКО,**

кандидат педагогічних наук, доцент

**Anna TKACHENKO,**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0002-5326-1840>

[avtkachenko7@ukr.net](mailto:avtkachenko7@ukr.net)

**Анна ТКАЧЕНКО,**

кандидат педагогічних наук, доцент

*Bohdan Khmelnytsky National  
University at Cherkasy*

*Черкаський національний  
університет імені Богдана  
Хмельницького*

✉ 81 Shevchenko Boulevard,  
Cherkasy, 18000

✉ бульвар Шевченка, 81  
Черкаси, Черкаська обл., 18000

*Original manuscript received: October 04, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 11, 2019*

#### **ABSTRACT**

*The article deals with the theoretical and methodological bases of forming information and analytical competences for users of educational information systems. It has been found out that increasing the role and level of using information and communication technologies in the management of a modern university for effective solution of real managerial, scientific, technical, socio-economic problems arising in this sphere of activity is among the unresolved topical tasks of restructuring the processes in higher education management. We have established that a competent approach is a modern benchmark of the national education system of Ukraine according to the current trends in the development of university education. In order to implement a competency-based approach, it is necessary to extrapolate its basic ideas to the entire educational process at university, including the management component. As the competence approach is the conceptual basis for updating the content of future specialists training with higher education to work in today's society, it is important to clarify the conceptual and categorical aspect of the outlined problem. On the basis of the literary sources*

*analysis the main functions of the competence approach in education are distinguished: operational; activity-technological; organizational; diagnostic; as well as the content of the following concepts: On the basis of the literary sources analysis the main functions of the competence approach in education are distinguished: operational; activity-technological; organizational; diagnostic; as well as the content of the following concepts: 1) "information and analytical competence of users (academic staff of universities) educational information systems"; 2) "information and analytical competence of university students". The first is presented as a complex characteristic that reflects their awareness of effective methods of finding, collecting, analyzing and processing data for solving professional problems by means of information and communication technologies in the conditions of constant changes the information educational and scientific environment in the higher education institutions.*

*The second one is a complex characteristic, reflecting their awareness of the latest information technologies and the ability to productively create their own educational environment by isolating, integrating and adapting various types of software and technologies of educational and social orientation for education needs.*

**Key words:** *competence approach, information-analytical competence, users of educational information systems at university.*

**Вступ.** Сучасна вища школа України не може залишатися осторонь від процесів модернізації освіти, що відбуваються нині в усьому світі. Її стосуються всі світові тенденції та інновації: особистісно-зорієнтований підхід, інформатизація, інтеграція тощо. До них належить і компетентнісний підхід, поява якого пов'язана, насамперед, з кризовими явищами та процесами в освіті, що полягають у протиріччі між програмними вимогами до майбутнього фахівця, запитами суспільства і потребами самої особистості в освіті. Ідея компетентнісного підходу – одна із відповідей на запитання про те, який результат освіти необхідний особистості і затребуваний сучасним суспільством: навчити навчатися і виробити потребу в навчанні упродовж життя. Формування компетентного фахівця на сьогоднішній день є однією із нагальних проблем освіти, котра актуалізує важливу функцію освітнього процесу – навчити людину використовувати отримані знання у своїй практичній діяльності – професійній, громадсько-політичній, побутовій тощо і може розглядатися як один із можливих шляхів розв'язання зазначеної проблемної ситуації, що виникла через протиріччя між необхідністю забезпечити якість освіти та неможливістю вирішити цю проблему традиційним шляхом.

Ще однією з невирішених актуальних задач перебудови процесів управління вищої освіти в сучасних умовах є підвищення ролі та рівня використання інформаційно-комунікаційних технологій в управлінні сучасним університетом для ефективного розв'язання реальних управлінських, науково-технічних, соціально-економічних задач, що виникають у цій сфері діяльності людини.

**Методи та методики дослідження:** *теоретичні:* аналіз, узагальнення, систематизація результатів наукових досліджень з проблеми дослідження; синтез наявних підходів до процесу формування інформаційно-аналітичної компетентності користувачів освітніх інформаційних систем; педагогічне моделювання процесу формування та

розвитку інформаційно-аналітичної компетентності користувачів освітніх інформаційних систем на засадах компетентнісного підходу.

**Результати та дискусії.** Компетентнісний підхід до освітнього процесу в закладах вищої освіти (ЗВО) на сьогодні став найбільш актуальним через його прикладне спрямування та значну прагматичність. Формулювання результатів освітньої діяльності у формі компетентностей відповідає сучасній тенденції вищої освіти – формування фахівця, конкурентоздатного на ринку праці, компетентного, який є висококваліфікованим у своїй галузі та орієнтується в суміжних галузях діяльності, здатного до постійного професійного росту, соціальної та професійної мобільності. Активними пошуками відповіді на питання про ефективне впровадження компетентнісного підходу як основи нової освітньої парадигми займалися і продовжують напрацювання в зазначеному руслі як зарубіжні, так і вітчизняні дослідники. Зокрема, дослідник А. Андреев [Андреев, 2005] зазначає, що важливо формувати в майбутнього спеціаліста саме здатності отримувати знання, використовувати їх на практиці, виконувати ефективно певні професійні і соціальні функції. У роботах О. Заболоцької [Заболоцька, 2008] здійснено ґрунтовне дослідження компетентнісного підходу як сучасної освітньої інновації, проведено порівняльний аналіз компетентнісного підходу в навчанні з традиційним та показано, що він є інструментарієм для визначення результативно-цільової спрямованості освіти, що, на нашу думку, є важливою перевагою його над іншими підходами в освіті. Дослідник О. Гулай [Гулай, 2009] наголошує на потребі побудови освіти, орієнтованої на формування і розвиток у молоді навичок життя в інформаційному суспільстві, що передбачає процес і результат прогнозування та формування людських рис, відношень, стилю діяльності людей і співтовариств, рис особистості, компетентностей, які забезпечують постійне підвищення якості життя. Варто виокремити також ідеї науковців В. Журавльова та В. Балашова, які ми цілком підтримуємо і розвиваємо, про те, що важливим завданням сьогодення, котре, як ніколи, наразі гостро постає – осмислення й пізнання буття, створення нової філософії освіти, відкритої до таємниць життя людини, її прагнень, життєвого потенціал, а саме тому має формуватися нова тенденція розвитку освіти 21 сторіччя – освіта для формування компетентної, відповідальної особистості, яка передбачає як важливу складову власне компетентне ставлення особистості до життя.

Узагальнюючи огляд літературних джерел, можемо виокремити основні функції компетентнісного підходу в освіті [Хоружа, 2018]: операційна: виявлення системи знань, умінь, навичок, видів готовності, які визначають компетентність; діяльнісно-технологічна: конструювання змісту навчання з урахуванням майбутньої професії; організаційна: формування ділових якостей, управлінського досвіду; діагностична: розробка системи моніторингу якості підготовки, сформованості компетентностей.

Проблема формування компетентностей особистості

багатоаспектна, саме тому досить широко і ґрунтовно представлена у вітчизняних та зарубіжних дослідженнях. На основі аналізу наукових джерел ми дійшли висновку, що сутнісною ознакою запровадження компетентнісного підходу в освіті є: формування і розвиток компетентностей; можливість побачити результат освітнього процесу з позиції запитів суспільства, потреб ринку праці; цільова орієнтація освіти; спрямованість на результат у діяльній вимірі; активізація суб'єктності в навчанні; технологічність (створення умов для активної соціальної дії, проектної, дослідницької діяльності) [Хоружа, 2018].

Отже, компетентнісний підхід – це сучасний орієнтир національної системи освіти України, для реалізації якого потрібна екстраполяція його основних ідей на увесь освітній процес ЗВО. Оскільки компетентнісний підхід є концептуальною основою оновлення змісту підготовки майбутніх фахівців з вищою освітою до роботи в умовах сучасного суспільства, важливо з'ясувати понятійно-категоріальний аспект окресленої проблеми.

У наукових джерелах компетентність визначається як специфічна динамічна категорія, що характеризує людину як суб'єкт діяльності, її здатність успішно виконувати свої повноваження у тій чи іншій професійній сфері; виражається через знання, розуміння, уміння, цінності, інші якості особистості [Хоружа, 2018]. Існують різні погляди та тлумачення змісту дефініції “компетентність”. Результати аналізу наукових праць свідчать про те, що питання визначення особливостей, структури і змісту компетентності та її компонентів досить широко, різнопланово і ємнісно висвітлюються в науково-методичній літературі. Поняття компетентність походить від латинського терміна “competentia”, що тлумачать як коло питань, у яких людина добре обізнана, має знання та досвід, тобто компетентна в певній сфері людина має відповідні знання, вміння, навички та здібності. Вони надають можливість їй обґрунтовано висловлювати власне бачення, що стосується питань у цій сфері й ефективно в ній діяти [Хуторской, 2009]. Зокрема, дослідник О.Гайдамак наголошуючи на особливості природи компетентності, переконує, що “вона може проявлятися тільки в органічній єдності з цінностями” [Гайдамак, 2006: 17], тобто має бути сформована глибока особистісна зацікавленість у певному виді діяльності; британський дослідник Дж. Равен [Равен, 2001] зазначає, що компетентність – це специфічна здатність, необхідна для ефективного виконання конкретної дії в певній предметній сфері, вміщує вузькоспеціальні знання, особливі предметні навички, засоби мислення, а також розуміння відповідальності за свої дії. На думку науковця О. Капітанця [Капітанець, 2001], компетентність є загальною здатністю людини, що базується на знаннях, досвіді, цінностях, нахилах, набутих у процесі навчання. Досить змістовним та влучним видається трактування розглядуваної дефініції нормативним документом “Національною рамкою кваліфікацій” (НРК) [Національна рамка кваліфікацій, 2011: 15], у якій зазначено, що компетентність – це структурований спеціальним шляхом набір знань, умінь, навичок, спроможностей і ставлень, що дають змогу майбутньому фахівцю визначити, тобто ідентифікувати і вирішувати

незалежно від контексту проблеми, характерні для певного напрямку професійної діяльності.

У науково-педагогічних дослідженнях ми спостерігаємо намагання структурувати зміст поняття “компетентність”, проте слід зазначити, що однаковості в поглядах дослідників не спостерігається, зокрема, частина науковців під компетентністю розуміє єдність когнітивного, предметно-практичного й особистісного досвіду людини [Гриценко, 2019]; інші – пропонують у її структурі виділяти мотиваційний, змістовий та процесуальний компоненти [Гриценко, 2019]; значна кількість дослідників тлумачать означене поняття як оцінку динамічну категорію, що характеризує людину як суб’єкта діяльності, її здатність успішно виконувати свої повноваження у тій чи іншій професійній сфері, і яка виражається через знання, розуміння, уміння, цінності, інші якості особистості; зарубіжні дослідники переважно визначають три основних елементи в структурі компетентності: 1) знання, 2) уміння і навички, 3) цінності (ставлення) [Овчарук, 2004: 17]; експерти програми “DeSeCo” вважають, що структура компетентності охоплює пізнавальні ставлення і практичні навички, цінності, емоції, поведінкові компоненти, знання і вміння [Овчарук, 2004: 10].

Визначальним орієнтиром переліку фахових компетентностей є переважно узгоджена позиція соціуму в певній країні або регіоні, тобто для кожної сфери діяльності фахівця виокремлено нормативними документами певний набір компетентностей, а інтегрування зазначених вище підходів до визначення змісту поняття компетентності надає можливість стверджувати про те, що структурними компонентами компетентності можна вважати знання, уміння й навички та здатності фахівця до професійної діяльності.

Розрізняють загальні компетентності, предметні, ключові та професійні. Так, наприклад, у Національній рамці кваліфікацій визначено загальні компетентності випускника університету, детально проаналізувавши які, можемо зазначити, що загальна компетентність – це здатність особистості приймати рішення й нести відповідальність за їхню реалізацію в різних галузях людської діяльності, тобто зміст такого означення передбачає наявність у людини сукупності фізичних та інтелектуальних якостей і властивостей, необхідних їй для самостійного й ефективного виходу з різних життєвих ситуацій, щоб створити кращі умови для себе в конструктивній взаємодії з іншими. Таким чином, під *загальною компетентністю будемо розуміти* інтегровану характеристику якостей особистості і рівня її підготовки до виконання фахово-орієнтованих завдань у професійній діяльності.

Нині вектор реформування національної системи освіти України спрямований у площину інформатизації суспільного життя й освіти з метою розбудови сучасного динамічного інформаційного суспільства та головне – входження до світового освітнього простору. Саме тому до сучасного університету висуваються вимоги підготовки майбутніх фахівців на засадах компетентнісного підходу, розвитку дослідницьких,

комунікативних і професійних компетентностей, творчих здібностей особистості, системного запровадження новітніх інформаційно-комунікаційних технологій тощо. Слушною тут є думка науковця Л. Панченко [Панченко, 2006], яка зауважує, що запровадження засобів ІКТ у освітній процес буде ефективним, якщо воно матиме супровід у формі підготовки викладачів та студентів до взаємодії й співпраці в інформаційно-освітньому середовищі університету.

З огляду на зазначене, актуальним наразі видається формування саме інформаційно-аналітичних компетентностей (ІАК) у студентів та науково-педагогічних працівників університетів. Тому є потреба здійснити аналіз філософських, психологічних, педагогічних трактувань понять, що дозволить виокремити важливі для подальшого дослідження етапи, методичні прийоми та засоби формування і розвитку ІАК у студентів та науково-педагогічних працівників університетів.

Аналіз змісту поняття “інформаційно-аналітична компетентність” у наукових працях вітчизняних і зарубіжних дослідників дає підстави стверджувати, що донині не знайдено єдиного підходу до його тлумачення та структурних елементів. Дослідник Н. Баловсяк [Баловсяк, 2006] ІАК розглядає як сукупність компетенцій, пов'язаних із опрацюванням даних у всіх їхніх формах і поданнях, які надають можливість ефективно використовувати інформаційні технології різних видів як у традиційній друкованій формі, так і з використанням комп'ютерних телекомунікацій, працювати з відомостями й даними в різних їхніх формах і поданнях у повсякденному житті й професійній діяльності, виокремлюючи три основних компоненти, що є важливими для її формування: 1) інформаційний компонент – ефективне використання відомостей у всіх формах їхнього представлення, які цікавлять конкретну людину в конкретній ситуації; 2) комп'ютерний або комп'ютерно-технологічний компонент, що складається з умінь користуватися інформаційними технологіями, працювати на комп'ютері, використовувати різноманітне програмне забезпечення; 3) процесуально-діяльнісний компонент – здатність застосовувати інформаційні, комп'ютерні та Інтернет-технології для роботи з інформаційними ресурсами [Баловсяк, 2006].

Дослідник А. Хуторський тлумачить “компетентність” у певній галузі як володіння відповідними знаннями та здібностями, які дають змогу ґрунтовно судити про цю галузь та ефективно діяти в ній [Хуторской, 2009]. На думку науковця Л. Петренко, інформаційно-аналітичну компетентність слід розглядати і як явище, і як процес, оскільки у цьому випадку зберігатимуться її властивості: дуальність, цілісність та поліфункціональність [Петренко, 2012]. У дослідженнях О. Гайдамак ІАК розглядається як готовність до розв'язання професійних завдань за допомогою інформаційно-комунікативних технологій на основі семантичного опрацювання даних в умовах швидких змін інформаційного середовища, а також наголошується, що інформаційно-аналітична компетентність пронизує всі інші види компетентності в складі професійної (у зв'язку з фундаментальністю понять “інформація” і “аналіз”) і є умовою їхнього вдосконалення, спрямованою на



самостійне опанування професійною майстерністю, передумовою розвитку науково-дослідної діяльності, містить у собі механізми, які надають можливість ефективно розв'язувати професійно-педагогічні завдання, спираючись на використання інформаційно-комунікативні технології і семантичне опрацювання даних [Гайдамак, 2001]. Досить коректним є розуміння змісту ІАК дослідником М. Фоміним, який зазначає, що інформаційно-аналітична компетентність майбутнього фахівця – це структурна складова його професійної компетентності, що визначається як готовність до ефективного розв'язання професійних завдань в умовах невизначеності (неповної інформації) [Фомин, 2009]. Згідно з поглядами дослідниці Н. Лобач інформаційно-аналітична компетентність забезпечує реалізацію основних важливих функцій професійної діяльності майбутнього фахівця: 1) гностичної – засвоєння знань, необхідних для планування, організації та керування освітньою, а в подальшому – і професійною діяльністю; 2) діяльній – формування вмінь застосовувати отримані знання в практичній діяльності; 3) інформаційно-комунікативної – активізація взаємодії з різними джерелами інформації, що сприяє адаптації до динамічного інформаційного середовища, розвитку вміння чітко та зрозуміло формулювати думки; 4) аналітико-конструктивної – оволодіння знаннями, необхідними для виконання інформаційно-аналітичної діяльності; 5) ціннісно-рефлексійної – формування ціннісного відношення до інформації, самодіагностика інформаційно-аналітичної компетентності та прагнення до самовдосконалення як майбутнього фахівця [Лобач, 2016: 35].

Під *інформаційно-аналітичною компетентністю* користувачів (науково-педагогічних працівників університетів) освітніх інформаційних систем ми будемо розуміти комплексну характеристику, що відображає їх обізнаність щодо ефективних методів пошуку, збирання, аналізу й опрацювання даних та здатність продуктивно використовувати ці методи для розв'язування професійних задач за допомогою засобів інформаційно-комунікаційних технологій в умовах постійних змін інформаційного освітньо-наукового середовища закладу вищої освіти.

Стосовно змісту поняття “інформаційно-аналітична компетентність” відносно студентів університету, які є одними з основних користувачів освітньої інформаційно-аналітичної системи управління університетом, незважаючи на численні й змістовні дослідження науковців, можемо уточнити: ІАК студентів – це комплексна характеристика, що відображає їхню обізнаність з новітніми інформаційними технологіями і здатність до продуктивного утворення власного освітнього середовища шляхом виокремлення, інтеграції й адаптації різного роду програмних засобів та технологій освітнього і соціального спрямування задля реалізації власних освітніх потреб.

На основі аналізу психолого-педагогічної літератури нами виокремлено структурні компоненти (когнітивний, діяльнісний та особистісний) і показники, що відповідають рівням сформованості ІАК (початковий, середній, достатній, високий) користувачів інформаційних систем.

**Когнітивний компонент:** відповідає за рівень сформованості теоретичного й технологічного складників ІАК. Його показниками визначається: обізнаність та здатність демонструвати розуміння фундаментальних професійно орієнтованих принципів, що відповідають певній професійній діяльності; готовність та здатність застосовувати знання для ідентифікації, формулювання та вирішення окреслених сферою діяльності фахівця проблем, використовуючи притаманні цій сфері методи; обізнаність з методологіями проектування об'єктів із власної сфери професійної діяльності, готовність демонструвати їх розуміння та здатність використовувати на практиці; уміння аналізувати й синтезувати, креативно й логічно мислити.

**Діяльнісний компонент:** відповідає за рівень сформованості окремих практично орієнтованих професійних компетентностей, спрямованих на професійну самореалізацію. Його показниками визначається здатність: інтегрувати теорію і практику для вирішення проблем фахового спрямування; використовувати сучасні засоби фахового призначення; здійснювати пошук відомостей і даних з різних джерел, їхнє опрацювання й аналіз для фахових потреб; розробляти й описувати процедуру вирішення проблем фахового спрямування, вибирати та використовувати для цього відповідні методи та засоби; до ефективної роботи в команді.

**Особистісний компонент:** відповідає за рівень сформованості мотиваційного, комунікаційного складників особистісних професійно-значущих якостей. Його показниками визначається: готовність і здатність навчатися й самонавчатися; здатність розпізнавати власні освітні потреби; готовність і здатність усвідомлювати особисту відповідальність за прийняті рішення; здатність до міжособистісної взаємодії в умовах командної роботи.

**Висновки.** У результаті проведеного дослідження з позицій компетентнісного підходу з'ясовано, що ІАК користувачів (студентів та науково-педагогічних працівників) освітніх інформаційних систем у закладах вищої освіти є складною багатокомпонентною категорією, формування і розвиток якої вимагає розробки відповідних методичних підходів, методів та засобів, які б сприяли ефективній організації освітнього процесу в ЗВО та реалізації компетентнісної освіти в суб'єктів освітньої діяльності з дотриманням дидактичних умов поєднання традиційних та інноваційних освітніх технологій.

#### **Література**

1. Андреев А. Л. Компетентносная парадигма в образовании: опыт философско-методологического анализа. *Педагогіка*. 2005. № 4. С.19–27.
2. Заболюцька О. С. Компетентнісний підхід як освітня інновація: порівняльний аналіз. *Вісник Житомирського державного університету. Серія: педагогічні науки*. 2008. Вип. 40. С.63–68.
3. Гулай О. І. Компетентнісний підхід як основа нової парадигми освіти. *Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: педагогічні науки*. 2009. Вип. 2. С.41–48.
4. Хоружа Л. Л. Теоретичні аспекти впровадження компетентнісного підходу у вищу освіту. *Київський університет імені Бориса Грінченка*. URL:

<http://kubg.edu.ua/images/stories/Departaments/horuzall.pdf> (дата звернення: 09.04.2018).

5. Хуторской А. В. Ключові освітні компетентності. *Освіта.ua*. 2009. URL: <http://osvita.ua/school/method/2340/> (дата звернення: 08.05.2018).

6. Гайдамак Е. С. Развитие информационно-аналитической компетентности в процессе разработки электронных средств учебного назначения. *Вестник Омского государственного педагогического университета*. 2006. URL: [www.omsk.edu](http://www.omsk.edu) (дата обачення: 07.05.2018).

7. Равен Дж. Педагогическое тестирование проблемы, заблуждения, перспективы: пер. с англ. Москва, 2001. – 142 с.

8. Капітанець О. М. Педагогічна підготовка менеджерів у вищих технічних навчальних закладах: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Вінниця, 2001. – 211 с.

9. Про затвердження Національної рамки кваліфікацій: постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011р. № 1341. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF> (дата звернення: 08.05.2018).

10. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи / за заг. ред. О. В. Овчарук. Київ: К.І.С., 2004. – 112 с.

11. Гриценко В.Г. Теоретико-методичні основи проектування та впровадження інформаційно-аналітичної системи управління університетом: дис. ... доктора педагогічних наук: 13.00.10 –інформаційно-комунікаційні технології в освіті (01«Освіта / Педагогіка»). Київ, 2019. – 623 с.

12. Панченко Л. Ф. До питання розвитку інформаційно–освітнього середовища. *Інформаційні технології в наукових дослідженнях і навчальному процесі*: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Луганськ, 14–16 листоп. 2006 р.). Луганськ: Альма-матер, 2006.– Т. 2. – С. 52–54.

13. Баловсяк Н. В. Формування інформаційної компетентності майбутнього економіста в процесі професійної підготовки: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата пед. наук. Київ, 2006. – 25 с.

14. Петренко Л. Інформаційно-аналітична компетентність керівників професійно-технічних навчальних закладів як соціально–педагогічна проблема. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*: зб. наук. праць Уманського держ. пед. ун-ту імені Павла Тичини / ред. кол.: Побірченко Н. С. (гол. ред.) та ін. Умань: ПП Жовтий О. О., 2012.– Вип. 5. –Ч. 2. – С. 180–187.

15. Фомин В. И. Развитие содержания подготовки к информационно–аналитической деятельности на основе семиотического подхода: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02. – Самара, 2009. – 385 с.

16. Лобач Н. В. Формування інформаційно–аналітичної компетентності майбутніх лікарів в освітньому середовищі вищого медичного навчального закладу: дис. ... канд. пед. наук. Полтава, 2016. – 234 с.

## References

1. Andreev A. (2005). Kompetentnosnaya paradigma v obrazovanii: opyt filosofsko-metodologicheskogo analiza [Competent paradigm in education: the experience of philosophical and methodological analysis], *Pedagogika*, 19–27 [in Ukrainian].

2. Zabolocz'ka O. (2008) Kompetentnisny'j pidxid yak osvitnya innovaciya: porivnyal'ny'j analiz [Competency approach as educational innovation: A comparative analysis], *Visny'k Zhy'tomy'r's'kogo derzhavnogo universy'tetu*, 63–68 [in Ukrainian].

3. Gulaj O. (2009). Kompetentnisny'j pidxid yak osnova novoyi parady'gmy` osvity [Competency approach as the basis of a new paradigm of education], *Visny'k Nacional'noyi akademiyi Derzhavnoyi pry`kordonnoyi sluzhby` Ukrainy*, 41–48 [in Ukrainian].

4. Xoruzha L. (2018). Teorety'chni aspekty' vprovadzheniya kompetentnisnogo pidxodu u vy'shhu osvitu [Theoretical aspects of implementation of the competence approach in higher education], Ky'iv:sv'ky'j universytet imeni Bory'sa Grinchenka URL: <http://kubg.edu.ua/images/stories/Departaments/horuzall.pdf> [in Ukrainian].
5. Xutorskoj A. (2018). Klyuchovi osvritni kompetentnosti [Key educational competences], URL: <http://osvita.ua/school/method/2340/> [in Ukrainian].
6. Gajdamak E. (2018). Razvy'ty'e y'nformacy'onno-analy'ty'cheskoj kompetentnosti' v processe razrobotky' elektronnyx sredstv uchebnoho naznacheny'ya [The development of information and analytical competence in the process of developing electronic educational tools], Vestny'k Omskogo gosudarstvennogo pedagogy'cheskogo. uny'versy'tetata. URL: [www.omsk.edu](http://www.omsk.edu) [in Russian].
7. Raven Dzh. (2001). Pedagogicheskoe testirovanie problemy, zabluzhdeniya, perspektivy [Pedagogical testing of the problem, misconceptions, prospects], Moskva, «Kogito-Centr» [in Russian].
8. Kapitanecz' O. (2001). Pedagogichna pidgotovka menedzheriv u vy'shhy'x texnichny'x navchal'ny'x zakladax [Pedagogical Training of Managers in Higher Technical Institutions], Vinny'cya, Vinny'cz'ky'j derzh. texnichny'j unt. [in Ukrainian].
9. Kabinetu Ministriv Ukrainy' (2018). Pro zatverdzhennya Nacional'noy ramky' kvalifikacij: postanova vid 23.11.2011r. # 1341 [On approval of the National Qualifications Framework: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 23.11.2011. № 1341.], URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF> [in Ukrainian].
10. Ovcharuk O. (2004). Kompetentnisny'j pidxid u suchasnij osviti [Competent Approach in Modern Education], svitovy'j dosvid ta ukrayins'ki perspekty'vy', Ky'iv, K.I.S. [in Ukrainian].
11. Hrytsenko V. (2019). Teoretyko-metodychni osnovy proektuvannia ta vprovadzhenia informatsiino-analitychnoi systemy upravlinnia universytetom [Theoretical and Methodological Foundations of Designing and Putting into Operation the Information-Analytical System of University Management], dys. ... doktora pedahohichnykh nauk: 13.00.10 –informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii v osviti (01«Osvita / Pedahohika»). Kyiv. [in Ukrainian].
12. Panchenko L. (2006). Do py'tannya rozvy'tku informacijno–osvith'ogo seredovy'sha [On the development of information and educational environment], Informacijni tekhnologiyi v naukovy'x doslidzhennyax i navchal'nomu procesi, Lugans'k: Al'ma-mater. [in Ukrainian].
13. Balovsyak N. (2006). Formuvannya informacijnoyi kompetentnosti majbutn'ogo ekonomista v procesi profesijnoyi pidgotovky' [Formation of information competence of the future economist in the process of vocational training], Ky'iv. [in Ukrainian].
14. Petrenko L. (2012). Informacijno-anality'chna kompetentnist' kerivny'kiv profesijno-texnichny'x navchal'ny'x zakladiv yak social'no–pedagogichna problema [Information-analytical competence of heads of vocational schools as a social-pedagogical problem], Problemy' pidgotovky' suchasnogo vchy'telya, Uman', PP Zhovty'j O.O. [in Ukrainian].
15. Fomy'n V. (2009). Razvy'ty'e soderzhany'ya podgotovky' k y'nformacy'onno–analy'ty'cheskoj deyatel'nosti' na osnove semy'oty'cheskogo podxoda [Development of the content of preparation for informational and analytical activities based on the semiotic approach], Samara. [in Russian].
16. Lobach N. (2016). Formuvannya informacijno–analy'ty'chnoyi kompetentnosti majbutnix likariv v osvith'omu seredovy'shi vy'shoho medy'chnogo navchal'nogo zakladu [Formation of information and analytical competence of future physicians in the educational environment of a higher medical institution], Poltava [in Ukrainian].

### **АНОТАЦІЯ**

У статті розглянуто теоретико-методологічні основи формування інформаційно-аналітичних компетентностей у користувачів освітніх інформаційних систем. З'ясовано, що серед невирішених актуальних задач перебудови процесів управління вищої освіти в сучасних умовах є підвищення ролі та рівня використання інформаційно-комунікаційних технологій в управлінні сучасним університетом для ефективного розв'язання реальних управлінських, науково-технічних, соціально-економічних задач, що виникають у цій сфері діяльності. З огляду на сучасні тенденції розвитку університетської освіти нами встановлено, що компетентнісний підхід – це сучасний орієнтир національної системи освіти України. Для реалізації компетентнісного підходу потрібна екстраполяція його основних ідей на увесь освітній процес ЗВО, зокрема й на управлінську складову. Оскільки компетентнісний підхід є концептуальною основою оновлення змісту підготовки майбутніх фахівців з вищою освітою до роботи в умовах сучасного суспільства, тому важливо з'ясувати понятійно-категоріальний аспект окресленої проблеми. На основі аналізу літературних джерел виокремлено основні функції компетентнісного підходу в освіті: операційна; діяльно-технологічна; організаційна; діагностична; а також уточнено зміст понять 1) “інформаційно-аналітична компетентність користувачів (науково-педагогічних працівників університетів) освітніх інформаційних систем” – це комплексна характеристика, що відображає їх обізнаність щодо ефективних методів пошуку, збирання, аналізу й опрацювання даних та здатність продуктивно використовувати ці методи для розв'язування професійних задач за допомогою засобів інформаційно-комунікаційних технологій в умовах постійних змін інформаційного освітньо-наукового середовища закладу вищої освіти; 2) “інформаційно-аналітична компетентність студентів університету” – це комплексна характеристика, що відображає їхню обізнаність з новітніми інформаційними технологіями і здатність до продуктивного утворення власного освітнього середовища шляхом виокремлення, інтеграції й адаптації різного роду програмних засобів та технологій освітнього і соціального спрямування задля реалізації власних освітніх потреб.

**Ключові слова:** компетентнісний підхід, інформаційно-аналітична компетентність, користувачі освітніх інформаційних систем в університеті.

УДК 371.314:373.62

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-246-255

## INDEPENDENT WORK OF FUTURE ENGINEERS САМОСТІЙНА РОБОТА МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

**Ludmila GULIAEVA,**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0002-9766-4860>

[ludmila\\_gulyaeva@mail.ru](mailto:ludmila_gulyaeva@mail.ru)

**Людмила ГУЛЯЄВА,**

кандидат педагогічних наук,  
доцент

**Tatiana GULIAEVA,**

Candidate of Technical Sciences

<https://orcid.org/0000-0002-6408-0463>

[tanko.ho1@gmail.com](mailto:tanko.ho1@gmail.com)

**Тетяна ГУЛЯЄВА,**

кандидат технічних наук

National University "Zaporizhzhya  
Polytechnic"

✉ 64 Zhukovskoho St.,  
Zaporizhzhya, 69063

Національний університет  
"Запорізька політехніка"

✉ вул. Жуковського, 64,  
м. Запоріжжя, 69063

Original manuscript received: October 10, 2019

Revised manuscript accepted: December 16, 2019

### ABSTRACT

The article draws attention to the fact that the organization of the educational process in physics for future engineers is a complex and multifaceted process. It aims at the formation of fundamental system theoretical knowledge and practical skills, skills of future engineers, as a basis for understanding, mastering technical and special disciplines of engineering specialty, as well as the readiness and ability to apply fundamental ZUN in professional activity. The didactic support vector of the educational process is aimed at updating the procedural and substantive components regarding the organization and independent work of future engineers according to the higher education standard of Ukraine for the first (bachelor) level. The article outlines some ways of organizing the future work of future specialists in physics in the field of knowledge 13 – Mechanical Engineering, specialties 136 – "Metallurgy". The article focuses on the fact that conscious preparation of future engineers for laboratory work is subordinated to achieving the result of the student's educational activities of the expected program results of training of future engineers. The example of a mechanism with a friction kinematic coupling during theoretical preparation for the experimental study of the fundamental law of rotational motion dynamics shows some steps to achieve the expected program results of training of future engineers, for example, PR01 "conceptual knowledge and understanding of the basic sciences underlying the relevant sciences metallurgy, at the level necessary to achieve other results of the educational program".

**Key words:** fundamental and professional knowledge, independent work, expected programmatic learning outcomes, mechanism with frictional kinematic coupling.

**Вступ.** Освітній процес щодо підготовки майбутніх інженерів у закладах вищої освіти здійснюється під час проведення навчальних занять, самостійної роботи, практичної підготовки, контрольних заходів (закон

України “Про вищу освіту”, 2014-2019). Згідно з законом України “Про вищу освіту” основними видами навчальних занять у закладах вищої освіти з фізики є лекції, лабораторні, практичні, індивідуальні заняття, консультації. Освітній процес у технічному вищому навчальному закладі здійснюється згідно зі Стандартом вищої освіти (*Стандарт вищої освіти, 2018*). У цьому документі визначені загальні, фахові компетентності та результати навчання бакалаврів за певною спеціальністю, що відповідає дескрипторам Національної рамки кваліфікацій (НРК). Галузевий стандарт вищої освіти України (*Галузевий стандарт, 2012*) – стандарт щодо освітніх послуг у галузі вищої освіти. Методичні рекомендації (*Методичні рекомендації, 2017*) орієнтують розробника робочої навчальної програми та навчально-методичного комплексу взагалі визначити та структурувати результати навчання, компетентності майбутніх фахівців згідно зі Стандартами вищої освіти України.

Фундаментальна дисципліна “фізика” розглядається як компонент цілісної системи підготовки за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр за певним напрямком для подальшого здійснення фахової діяльності інженера. Стандарт вищої освіти – важливий чинник щодо організації викладачем фізики освітнього процесу під час підготовки фахівців певного профілю. У процесі освітньої діяльності відбувається активна взаємодія викладача фізики та студентів. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати загальні та фахові компетентності. Результатом освітньої діяльності студента є задоволення попередньо усвідомленої потреби щодо опанування рівнем освітньої та професійної підготовки фахівця відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня певної спеціальності. Отже, як бачимо, діяльність викладача фізики підпорядковується досягненню результату освітньої діяльності студента, а розробка навчально-методичного комплексу і виконання вимог Стандарту вищої освіти є важливим чинником освітньої діяльності викладача щодо підготовки висококваліфікованих фахівців.

Значний внесок у дослідження проблеми організації освітнього процесу з фізики в закладах вищої освіти зробили А. Андреев (*Андреев, 2018*), І. Агібова (*Агібова, 2010*), О. Іваницький (*Іваницький, 2001*), В. Сергієнко (*Сергієнко, 2004*), Є. Соколов (*Соколов, 2018*), В. Шарко (*Шарко, 2007*), М. Шут (*Шут, 2004*) та інші науковці, методисти, викладачі. Аналіз наукової літератури та педагогічного досвіду свідчить про те, що це питання в контексті реформування вищої школи вимагає подальшого пошуку нових та оновлення дидактичних підходів щодо узгодженості опанування фундаментальними та фаховими дисциплінами майбутніми інженерами з метою застосування фундаментальних ЗУН у фаховій діяльності під час їхньої самостійної роботи.

**Мета дослідження.** Розглянемо деякі окремі підходи щодо формування в майбутніх інженерів системних фундаментальних теоретичних знань та практичних умінь та навичок як бази для засвоєння технічних та спеціальних дисциплін інженерної спеціальності в процесі планування та виконання завдань самостійної роботи бакалаврів,

зокрема, зі спеціальності 136 – Металургія під час їхньої підготовки до експериментального дослідження основного закону динаміки обертального руху.

**Методи дослідження:** теоретичні, емпіричні, експериментальні.

**Результати та дискусії.** Самостійну роботу майбутніх інженерів ми розглядаємо в контексті здійснення динамічної інтеграції знань, умінь, навичок, способів мислення для продовження їхньої навчальної та професійної діяльності. Формування системних емпіричних, теоретичних знань, практичних умінь та навичок майбутніх інженерів, а також їхньої готовності та здатності щодо застосування фундаментальних ЗУН у фаховій діяльності, на наш погляд, підпорядковується синхронізації дій учасників освітнього процесу під час планування, здійснення самостійної роботи майбутніми фахівцями. Деталізуємо деякі етапи спільної діяльності викладача та майбутніх інженерів у контексті визначеної вище мети дослідження.

*I етап. Усвідомлення суб'єктами освітньої діяльності результату навчання майбутніх інженерів згідно з нормативними документами щодо організації та здійснення освітнього процесу у ВНЗ.*

Згідно зі Стандартом вищої освіти України в результаті вивчення дисциплін 136 – Металургія повинні бути сформовані загальні, фахові компетентності відповідно до дескриптора Національної рамки кваліфікацій НРК, усвідомлені наукові основи, технології та обладнання металургії.

*II етап. Ознайомлення суб'єктів освітньої діяльності з навчальними дисциплінами, нормативною та варіативною частинами Галузевого стандарту вищої освіти України, змістовними модулями та їх блоками, що входять до навчальних дисциплін, а також уміннями, які відповідають змістовному модулю.*

Галузевий стандарт вищої освіти України зі спеціальності 136 – Металургія, спеціалізації “Ливарне виробництво чорних та кольорових металів та сплавів” орієнтує викладача фізики з колом питань та вимог щодо здатності застосування фундаментальних знань для виконання професійної діяльності; дисциплін професійної, практичної підготовки зі спеціальних видів діяльності, вивчення яких спирається на дисципліну “Фізика”; дисциплін, що передують вивченню дисципліни “Фізика”: дисциплін природничо-наукової підготовки (вища математика, хімія) та дисциплін гуманітарної та соціально-економічної підготовки (українська мова за професійним спрямуванням, логіка, психологія, іноземна мова),

*III етап. Виділення цільового компонента освітньої діяльності.*

У Стандарті вищої освіти України визначено, що в результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати загальні та фахові компетентності, а також окреслені очікувані програмні результати навчання майбутніх інженерів. Наприклад, один із очікуваних програмних результатів навчання майбутніх інженерів – ПР01, який подано в такому формулюванні: “концептуальні знання і розуміння фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації металургії, на рівні,



необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми” (*Стандарт вищої освіти, 2018: 8*). У зв’язку з цим:

1. Викладач фізики прагне усвідомити, яким чином вивчення, наприклад, змістовного модуля “Фізичні основи механіки” сприяє формуванню певних фахових умінь майбутніх інженерів.

2. Суб’єкти освітньої діяльності виділяють такі фахові уміння, а саме: використовувати знання з механіки для пояснення принципу дії, технічних характеристик технологічного та механічного обладнання, визначати застосування на конкретних технологічних ділянках такого обладнання, уміти вибирати основне устаткування для реалізації заданого технологічного процесу; надавати результати дослідження у вигляді таблиць, графіків, будувати їх на екрані монітора, оцінювати точність отриманих результатів.

3. Згідно із зазначеним вище результатом освітньої діяльності викладач фізики прагне допомогти майбутнім фахівцям сформулювати мету освітньої діяльності щодо самостійної роботи під час підготовки та виконання лабораторного практикуму, наприклад, з теми “Вивчення основного закону динаміки обертального руху”, а саме: продовжувати набувати досвід щодо аналітико-синтетичної діяльності шляхом теоретичного обґрунтування фізичних знань у фаховій ситуації.

*IV етап. З’ясування теоретичного компоненту освітньої діяльності.*

1. З’ясувати роль фундаментальних фізико-математичних знань для змістовного наповнення освітньої діяльності майбутніх фахівців.

Фундаментальні знання – це інваріанти щодо готовності опанувати фахові знання майбутніми інженерами, наприклад, згідно зі спеціалізацією «Обладнання та технології ливарного виробництва». Формування системи відповідних фундаментальних знань, навичок, досвіду, здібностей, ставлення надасть можливість готовності та здатності майбутніми фахівцями обґрунтовано застосовувати їх у сфері інженерної діяльності.

2. Змістове наповнення освітньої діяльності майбутніх фахівців спрямовуємо на реалізацію компетентнісного підходу освітньої діяльності. Згідно змістовних ліній фундаментальних дисциплін виділяємо зі змістовного модуля “Фізичні основи механіки” фундаментальні фізико-математичні знання для виконання лабораторного дослідження з теми “Вивчення основного закону динаміки обертального руху” з метою розуміння майбутніми інженерами фахових знань.

Сформулювати результати навчання (*Горський, 1978*).

**Знання.** *Встановлювати зв’язок між поняттями, законами.*

Фундаментальні фізичні знання, уміння:

- *поняття*: сила, момент інерції, момент сили, кутова швидкість, кутове прискорення,

- *закони*: закон динаміки для поступального руху, закон динаміки для обертального руху;

- *уміти* інтерпретувати результати дослідження; виконувати операції

з векторами згідно зі змістовним модулем, визначати напрямки моменту інерції, моменту сили, кутової швидкості, кутового прискорення тощо.

Фундаментальні математичні знання, уміння:

- знати, розуміти, аналізувати графіки функціональних залежностей, застосовувати аналітичний та графічний методи обробки експериментальних досліджень;

- **поняття:** вектор, властивості вектора, операції над векторами; проєкції вектора, векторний, скалярний добуток.

Фахові знання, уміння:

- розраховувати час спрацювання механізмів з електроприводом,

- принцип дії, процес роботи механізмів з електроприводом, механізмів прямолінійного руху в горизонтальному напрямку тощо.

**Розуміння:** класифікувати види рухів, пояснювати зв'язок закону динаміки для поступального руху та закону динаміки для обертального руху, ілюструвати взаємозв'язок між прискоренням поступального руху тіла масою  $m_T$  та тангенціальним прискоренням точки ободу шківів, знаходити рішення варіативних підходів щодо обробки результату експериментального дослідження.

**Застосування знань:** використовувати фізико-математичні знання для усвідомлення майбутніми інженерами принципу дії, процесу роботи механізмів прямолінійного руху в горизонтальному напрямку, розрахунку часу спрацювання механізмів з електроприводом тощо.

**Аналіз, синтез:** планувати, упорядковувати, аргументувати, інтегрувати результати дослідження закономірностей обертального руху твердого тіла навколо нерухомої осі.

**Оцінювання:** порівнювати результати визначення моменту сили тертя та моменту інерції графічним та аналітичним методами.

При графічному методі обробки експериментальних даних необхідно рівняння  $m_T \cdot g \cdot r = \beta (j + m_T \cdot r^2) + M_{\text{терт}}$

звести до лінійної залежності типу  $y = b + k \cdot x$ . Якщо в цьому рівнянні прийняти  $y = m \cdot g \cdot r$ ,  $x = \beta = \frac{2h}{t^2 \cdot r}$ ,  $e = M_{\text{терт}}$ ,  $k =$

$j + m_T \cdot r^2$ , то одержимо  $y = b + k \cdot x$ . Якщо побудувати графік цієї залежності, то можна визначити момент сили тертя та момент інерції. За графіком визначаємо зсув прямої  $y(x)$  вздовж осі  $OY$  – параметр  $b$  – момент сили тертя. За графіком визначаємо параметр  $k$  (кут нахилу прямої залежності  $y(x)$ ). Кутовий коефіцієнт дорівнює тангенсу кута нахилу експериментальної прямої  $k = \tan \alpha = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ .

Аналітичний метод щодо визначення моменту сили тертя та моменту інерції за допомогою маятника Обербека полягає у визначенні найкращих параметрів  $b$  та  $k$  та проведенні найкращої прямої  $y = b + k \cdot x$ .

Далі варто перевірити визначене рівняння найкращою прямою графічним та аналітичним методами за допомогою програми Excel.

Провести варіативне визначення похибки вимірювання моменту сили тертя та моменту інерції графічним та аналітичним методами.

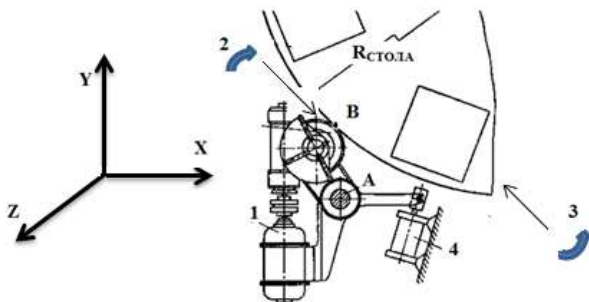
*V етап. Практичний компонент освітньої діяльності.*

Наведемо приклад одного із фрагментів самостійної роботи майбутніх інженерів щодо застосування закономірностей обертального руху твердого тіла навколо нерухомої осі у фаховій ситуації.

Метою цієї самостійної роботи майбутніх інженерів є формування готовності та здатності щодо застосування фундаментальних ЗУН у фаховій діяльності, відпрацювання способів навчальної діяльності шляхом творчого перенесення знань до ситуації професійного спрямування на прикладі поворотного механізму з фрикційним кінематичним зв'язком (рис. 1) (Горский, 1978: 522).

*Спочатку майбутні інженери надають деякі пояснення щодо будови та процесу роботи поворотного механізму з фрикційним кінематичним зв'язком.*

Основні частини приводу повороту каруселі автомату такі: 1 – електродвигун та черв'ячний редуктор, 2 – фрикційний ролик, 3 – карусель, 4 – пневмоциліндр.



**Рис. 1. Механізм з фрикційним кінематичним зв'язком**

Фрикційний ролик насаджено на вихідному валу черв'ячного редуктора. Під час повороту каруселі фрикційний ролик притискається до її ободу пневмоциліндром. У процесі розгону відбувається його пробуксовка відносно ободу стола. На рис. 1 розглянуто випадок, коли фрикційний ролик повертається за годинниковою стрілкою.

*Далі майбутні інженери дають відповіді на компетентнісно орієнтовані запитання (Gulyaeva, 2016), творчо переносять фундаментальні теоретичні знання (Зачек, 2002) до фахової ситуації, а результати щодо напрямків векторів відносно осі OX, OY, OZ заносять до таблиці 1.*

1. Вказати напрямки кутової швидкості фрикційного ролика відносно осі OX, OY, OZ.

2. Вказати напрямок кутової швидкості каруселі (столу) відносно осі OX, OY, OZ.
3. Вказати напрямок лінійної швидкості каруселі та фрикційного ролика в точці В.
4. Порівняти значення лінійних швидкостей каруселі та фрикційного ролика.
5. Порівняти значення кутових швидкостей каруселі та фрикційного ролика.
6. Порівняти значення тангенціальних прискорень каруселі та фрикційного ролика.
7. Порівняти значення кутів повороту каруселі та фрикційного ролика.
8. Вказати напрямок кутового прискорення каруселі.
9. Вказати напрямок кутового прискорення фрикційного ролика.
10. Вказати напрямок обертального моменту у фрикційному ролику.
11. Вказати напрямок обертального моменту каруселі.

Таблиця 1

**Напрямки векторів відносно осі OX, OY, OZ**

№ п/п	Напрямок вектора	Фрикційний ролик			Карусель		
		OX	OY	OZ	OX	OY	OZ
1	кута повороту $\alpha \vec{\varphi}$						
2	зміни кутової швидкості $\alpha \vec{\omega}$						
3	кутового прискорення $\vec{\beta}$						
4	обертального моменту $\vec{M}$						

Наступним кроком самостійної роботи щодо формування готовності майбутніми інженерами застосовувати фундаментальні ЗУН у фаховій діяльності є розв'язання компетентнісно орієнтованих задач.

Задача 1. Процес розгону поворотного механізму із фрикційним кінематичним зв'язком супроводжується пробуксовкою фрикційного ролика. Фрикційний ролик під час обертання каруселі притискається до її ободу пневмоциліндром з силою 100 Н. Коефіцієнт тертя у фрикційній передачі дорівнює 0,4. Визначити обертальний момент, який передається механізму, що розганяється. Діаметр каруселі дорівнює 1 м.

Задача 2. Визначити момент інерції каруселі. Вважайте карусель суцільним диском товщиною 20 мм, радіусом 1 м, густина металу  $7800 \text{ кг / м}^3$ .

Задача 3. Визначити кутове прискорення поворотного механізму із фрикційним кінематичним зв'язком. Необхідні дані можна взяти із задач 1. 2.

Задача 4. Визначити кутову швидкість поворотного механізму із фрикційним кінематичним зв'язком через 1 с.

Задача 5. На який кут повертається карусель поворотного механізму із фрикційним кінематичним зв'язком при досягненні швидкості  $0,16 \text{ рад./с}^2$ ?

Задача 6. За який час поворотний механізм із фрикційним кінематичним зв'язком досягне робочої частоти 1,55 Гц?

**Висновки з дослідження.** Формування фундаментальних системних теоретичних знань та практичних умінь та навичок майбутніх інженерів як бази для усвідомлення, засвоєння технічних та спеціальних дисциплін інженерної спеціальності, а також формування готовності та здатності щодо застосування фундаментальних ЗУН у фаховій діяльності, відпрацювання способів навчальної діяльності шляхом творчого перенесення знань до ситуації професійного спрямування – складний та багатограний процес. Вектор дидактичного забезпечення освітнього процесу спрямований на оновлення процесуальної та змістовної складових щодо організації та здійснення самостійної роботи майбутніх інженерів

Перспективами подальших досліджень з окресленої проблеми вбачаємо в розробці навчально-методичного комплексу з фізики фахового спрямування для майбутніх інженерів зі спеціальності 136 – Металургія.

#### Література

1. Агибова И.М., Куликова Т.Л. Самостоятельная работа студентов в вузе: виды, формы, классификация – [Електроний ресурс] – Режим доступу. – <https://cyberleninka.ru/article/v/samos-toyatelnaya-rabota-studentov-v-vuze-vidy-formy-klassifikatsii>

2. Андреев А. М. Подготовка майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі: монографія. Запоріжжя : СТАТУС, 2018. 380 с.

3. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра / Міністерство освіти та науки України, молоді та спорту Київ 2012.

4. Горский А.И. Расчет машин и механизмов автоматических линий литейного производства. М.: Машиностроение, 1978. – 551с.

5. Gulyaeva L.V. Competence-oriented training physical problems for senior pupils // *4th the International Conference on the Transformation of Education, 24-30 April 2016, London.* – London: SCIEURO. – 2016. – P. 64-76.

6. Закон України «Про вищу освіту». – [Електроний ресурс] – Режим доступу. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1556-18>

7. Зачек І. Р., Кравчук І. М., Романишин Б. М., Габа В. М., Гончар Ф. М. Курс фізики: Навчальний підручник. Львів: Видавництво “Бескид Біт”, 2002 р.– 376 с.

8. Іваницький О. І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі: монографія. Запоріжжя : Прем'єр, 2001. 266 с.

9. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти – [Електроний ресурс] – Режим доступу. – <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/rekomendatsii-1648.pdf>

10. Стандарт вищої освіти України для першого (бакалаврського) рівня галузі знань 13 – Механічна інженерія, спеціальності 136 – Металургія. Затверджений наказом Міністерства освіти і науки України від 04.10.2018 р. № 1072 – [Електроний ресурс] – Режим доступу. – <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdeni%20standarty/12/21/136-metalurgiya-bakalavr.pdf>.

11. Сергієнко В. П. Інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості курсу загальної фізики у підготовці сучасного вчителя : монографія. Київ : НПУ імені М. Я. Драгоманова, 2004. 382 с.

12. Соколов Є.П., О.А. Лозовенко Реалізація ідеї поетапного формування розумовий дій в університетському лабораторному практикумі з фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2018. Вип. 24: STEM-інтеграція як важлива передумова управління результативністю та якістю фізичної освіти. С. 80-84.

13. Шарко В. Д. Теоретичні засади методичної підготовки вчителя фізики в умовах неперервної освіти : автореф. дис. на здобуття наук, ступеня д-ра пед. наук: 13.00.02. Київ, 2007.44 с.

14. Шут М. І., Ленъ А. Є. Гуманізація та інноваційна культура як основа націєтворення у підготовці фахівців з фізики. Проблеми гуманізації навчання та виховання у вищому закладі освіти : матеріали ІІ Ірпінських міжнар. наук.-пед. читань. Ірпінь : Нац. академія ДПС України, 2004. С. 542-548.

### References

1. Agy'bova Y`M, Kuly`kova T.L. *Samostoyatel'naya robota studentov v vuze: vy`dy, formy, klassy`fy`kacy`ya* [Independent work of students in the university: types, forms, classification], [Electronic resource], Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/v/samos-toyatel'naya-robota-studentov-v-vuze-vidy-formy-klassifikatsii> [in Russian].

2. Andryeyev A. M. (2018). *Pidgotovka majbutn`ogo vchy`telya fizy`ky` do organizaciyi innovacijnoyi diyal`nosti uchniv u navchal`nomu procesi* [Preparation of the future physics teacher for the organization of innovative activity of students in the educational process], monografiya, Zaporizhzhya: STATUS [in Ukrainian].

3. *Galuzevy`j standart vy`shhoyi osvity` Ukrainy`. Osvitn`o-profesijna programa pidgotovky` bakalavra* (2012). [Industry standard of higher education of Ukraine. Educational and professional bachelor's training program] [in Ukrainian].

4. Gorsky`j A.Y`. (1978). *Raschet mashy`n y` mexany`zmov avtomaty`chesky`x ly`ny`j ly`tejnogo proy`zvodstva* [Calculation of machines and mechanisms of automatic foundry production lines], Moskva: Mashy`nostroeny`e [in Russian].

5. Gulyaeva L.V., Gulyaeva T.V. (2016) *Competence-oriented training physical problems for senior pupils, 4th the International Conference on the Transformation of Education, 24-30 April 2016, London, SCIEURO*, 64-76 [in English].

6. *Zakon Ukrainy` «Pro vy`shhu osvitu»* [Law of Ukraine "On Higher Education"], [Electronic resource], Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1556-18> [in Ukrainian]

7. Zachek I. R, Kravchuk I. M., Romany`shy`n B. M., Gaba V. M., Gonchar F. M. (2002). *Kurs fizy`ky` : Navchal`ny`j pidruchny`k* [Course of Physics: Textbook], L`viv: Vy`davny`cztvo "Besky`d Bit" [in Ukrainian].

8. Ivany`cz`ky`j O. I. (2001). *Suchasni texnologiyi navchannya fizy`ky` v serednij shkoli* [Modern technologies of teaching physics in high school], monografiya, Zaporizhzhya: Prem`yer [in Ukrainian].

9. *Metody`chni rekomendaciyi shhodo rozroblennya standartiv vy`shhoyi osvity`* [Guidelines for the development of higher education standards], [Electronic resource], Access mode: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/rekomendatsii-1648.pdf> [in Ukrainian].

10. *Standart vy`shhoyi osvity` Ukrainy` dlya pershogo (bakalavr`s`kogo) rivnya galuzi znan` 13 – Mexanichna inzheneriya, special`nosti 136 – Metalurhiya. Zatverdzeny`j nakazom Ministerstva osvity` i nauky` Ukrainy` vid 04.10.2018 r. # 1072.* [Higher education standard of Ukraine for the first (bachelor) level of knowledge 13 – Mechanical engineering, specialties 136 – Metallurgy. Approved by the order of the

Ministry of Education and Science of Ukraine dated 10.10.2018 № 1072], [Electronic resource], Access mode: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/136-metalurgiya-bakalavr.pdf>. [in Ukrainian].

11. Sergiyenko V. P. (2004). *Integraciya fundamental'nosti ta profesijnoyi spryamovanosti kursu zagal'noyi fizy'ky` u pidgotovci suchasnogo vchy'telya* [Integration of fundamental and professional orientation of general physics course in preparation of modern teacher], monografiya, Ky' yiv : NPU imeni M. JI. Dragomanova [in Ukrainian].

12. Sokolov Ye.P., Lozovenko O.A. (2018). *Realizaciya ideyi poetapnogo formuvannya rozumov'y` dij v univerty'tets`komu laboratornomu prakty`kumi z fizy'ky`* [Implementation of the idea of gradual formation of mental actions in the university laboratory workshop on physics], Zbirny`k naukovy`x prac` Kam'yanecz`-Podil's`kogo nacional'nogo univerty'tetu imeni Ivana Ogiyenka. Seriya pedagogichna, 24: STEM-integraciya yak vazhly`va peredumova upravlinnya rezul'taty`vnisty`u ta yakisty`u fizy`chnoyi osvity`, 80-84 [in Ukrainian].

13. Sharko V. D. (2007). *Teorety`chni zasady` metody`chnoyi pidgotovky` vchy'telya fizy'ky` v umovax neperervnoyi osvity`* [Theoretical bases of methodical preparation of the teacher of physics in the conditions of continuous education], avtoref. dy` s. na zdobuttya nauk, stupenya d-ra ped. nauk: 13. 00. 02. Ky' yiv [in Ukrainian].

14. Shut M. I., Len` A. Ye. (2004). *Gumanizaciya ta innovacijna kul'tura yak osnova naciyetvorennya u pidgotovci faxivciv z fizy'ky`* [Humanization and innovation culture as the basis of national formation in training of specialists in physics], Problemy` gumanizaciyi navchannya ta vy`xovannya u vy`shhomu zakladi osvity` : materialy` II Irlpins'ky`x mizhnar. nauk.-ped. chy`tan`. Irlpin` : Nacz. akademiya DPS Ukrayiny`, 542-548 [in Ukrainian].

#### АНОТАЦІЯ

У статті звертається увага на те, що організація освітнього процесу з фізики для майбутніх інженерів – складний та багатогранний процес. Він спрямований на формування фундаментальних системних теоретичних знань та практичних умінь, навичок майбутніх інженерів як бази для усвідомлення, засвоєння технічних та спеціальних дисциплін інженерної спеціальності, а також готовності та здатності застосування фундаментальних ЗУН у фаховій діяльності. Вектор дидактичного забезпечення освітнього процесу спрямований на оновлення процесуальної та змістовної складових щодо організації та здійснення самостійної роботи майбутніх інженерів згідно стандарту вищої освіти України для першого (бакалаврського) рівня. В статті окреслені деякі шляхи організації самостійної роботи майбутніх фахівців з фізики в галузі знань 13 – Механічна інженерія, спеціальності 136 – “Металургія”. Акцентується увага на тому, що усвідомлена підготовки майбутніх інженерів до лабораторних робіт підпорядковується досягненню результату освітньої діяльності студента – очікуваних програмних результатів навчання майбутніх інженерів. На прикладі механізму з фрикційним кінематичним зв'язком під час теоретичної підготовки до експериментального дослідження основного закону динаміки обертового руху показані певні кроки щодо досягнення очікуваних програмних результатів навчання майбутніх інженерів, наприклад, ПР01 “концептуальні знання і розуміння фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації металургії, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми”.

**Ключові слова:** фундаментальні та фахові знання, самостійна робота, очікувані програмні результати навчання, механізм з фрикційним кінематичним зв'язком.



УДК 378.24:331.103.255] : [005.336.2:004.9]  
DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-256-265

## DEVELOPMENT OF STUDENTS' DIGITAL COMPETENCE IN THE PROCESS OF CARRYING OUT RESEARCH WORK

### РОЗВИТОК ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ЗДІЙСНЕННЯ НАУКОВО- ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

**Liudmyla DYBKOVA,**

Doctor of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0002-3920-118X>

dybkova.kneu@ukr.net

Kyiv National Economic University  
named after Vadym Hetman

✉ 54/1 Prospect Peremogy  
03057 Kyiv Ukraine

**Людмила ДИБКОВА,**

доктор педагогічних наук, доцент

Київський національний  
економічний університет  
імені Вадима Гетьмана

✉ 03057, Україна, Київ,  
пр. Перемоги, 54/1

*Original manuscript received: October 01, 2019  
Revised manuscript accepted: December 11, 2019*

#### **ABSTRACT**

Nowadays the dramatic rise and convergence of emerging new information technology causes rapidly and radically transforming in all spheres of society's life, including the educational environment. The purpose of the research presented in this article was to explore how the digitization of the economy impacting on the transformation of learning process and on approaches to organization students' scientific research. New mobile and Internet technologies lead to emergence of new jobs based on the use of technologies such as artificial intelligence, virtual and augmented reality, biotechnology, Internet of things, cloud computing. Therefore, equipping students with the digital literacy skills necessary to be productive in a rapidly changing work environment is a key task of modern education. The basic tasks of student research work and organizational measures for presentation of the results of the completed work are analyzed. It is emphasized that the widespread use of new technologies in the implementation of research by students increases the level of their digital competence. Author's tasks are presented, including mastering of work with online services, creation of interactive charts and diagrams for presentation of research results, development of interactive presentations in various software environments, creation of own sites and videos, conducting surveys in a network environment, etc. Such tasks are aimed at developing critical thinking, creativity and the ability to use digital resources effectively; the ability to evaluate the reliability and significance of information received from different sources; understanding the basics of security in endless digital space; improving the level of communication in cooperation with others; deepening understanding of the importance and ability to learn continuously.

**Key words:** labor market, digital technologies, digital competence, student research.



**Постановка проблеми.** Нові Інтернет і мобільні технології змінюють економічний та суспільний простір кожної країни, стають рушійною силою в зміні базової інфраструктури професійної діяльності, сприяють виникненню нових і модифікації наявних професій, розширюють сфери здійснення наукових досліджень та розвитку особистості кожного громадянина. І така тенденція незворотна.

Науково-дослідна робота (НДР) студентів є невід'ємною та важливою частиною освітнього процесу. Особливо актуальною вона стає в умовах постійного й стрімкого оновлення інформаційного фахово-орієнтованого масиву, коли рівень професійної компетентності фахівця залежить від його здатності самостійно набувати нові знання, вміння й навички та швидко адаптувати їх до сучасних технологій, які постійно розвиваються та вдосконалюються. Передбачається, що руйнівні зміни в бізнес-моделях матимуть значні наслідки для стану зайнятості в найближчі роки. Очікується, що багато із основних факторів трансформації, які зараз впливають на глобальні галузі, позначаться на робочих місцях, починаючи від створення значної кількості нових робочих місць до заміщення їх загалом, а також від підвищення продуктивності праці до розширення прогалин у кваліфікації. У такому ландшафті зайнятості, який швидко змінюється, здатність прогнозувати та готуватися до майбутніх вимог до навичок, змісту робочих місць та сукупного впливу на зайнятість стає все більш важливою для бізнесу, урядів та окремих людей, щоб повністю використати можливості, представлені цими тенденціями – і пом'якшити небажані результати (World Economic Forum, 2016: 3).

Отже, через технології, що стрімко змінюються, сучасний освітній процес має бути зорієнтований на підготовку такого спеціаліста, який, окрім базової професійної підготовки, має й розвинені особистісні компетентності (високий рівень аналітичного та критичного мислення, здатність до постійного саморозвитку та творчості, вміння ефективно спілкуватися та вирішувати конфліктні ситуації тощо, а також, що особливо важливо, має високий рівень цифрової компетентності). І НДР студентів стає вагомим чинником, що значно підвищує професійну підготовку майбутнього фахівця в умовах цифровізації економічного й суспільного простору.

**Аналіз останніх досліджень.** Проблемам розвитку нових інтернет та мобільних технологій та аналізу їх впливу на ринок праці, вимоги до цифрової компетентності майбутніх фахівців присвячені дискусії на Світовому Економічному форумі та доповідях ЄС, дослідження науковців S. Kluzer, L. Pujol Priego, B. Adams, M. Cummins, K. Schwab та багатьох інших. Дидактичні можливості хмарних технологій та цифрових ресурсів в освітньому процесі досліджували у своїх роботах В. Биков, Ю. Богачков, К. Бугайчук, В. Кухаренко, В. Лапінський, О. Спінін, М. Шишкіна та ін. Аналізу змісту, формам та методам організації науково-дослідної роботи у ЗВО присвячені роботи О. Глазунової, С. Гончарова, О. Дубасенюка, О. Кузьмінської, О. Повідайчик, О. Пометун, О. Сергеевої та ін. Проблеми організації НДР студентів аналізували Г. Артемчук, М. Білуха, С. Важинський, В. Шейко, Ю. Сурмін, В. Яремчук та ін.

Цифровізація економіки призводить до появи нових робочих місць, які базуються на використанні таких технологій, як штучний інтелект, віртуальна та доповнена реальність, нанотехнології, Інтернет речей, блокчейн, хмарні обчислення та ін. Враховуючи прискорені темпи розвитку технологій, четверта промислова революція потребує приділення особливої уваги на здатність працівників до постійної адаптації й засвоєнню нових навичок і підходів у різноманітних контекстах (Schwab, 2016: 47). Зазначається, що 40% європейських роботодавців мають труднощі в пошуку людей з необхідними навичками для зростання та інновацій (European Commission, 2016: 2). Порівняно з експоненційною швидкістю підключень і технологічних досягнень упровадження ефективного цифрового навчання, програм навчання та зміна освітньої політики відбувається набагато повільніше, і цей розрив у швидкості дедалі зростає [с.9, DQ Global Standards].

Отже, освітня система має підготувати сучасного фахівця із широким спектром цифрових навичок, які сприяють особистісній реалізації та професійному розвитку. Серед них: уміння ефективно використовувати цифрові ресурси; здатність оцінювати достовірність і значимість одержуваної з різних джерел інформації; розуміння основ безпеки в безмежному цифровому просторі; критичне мислення, високий рівень комунікативності у співпраці з іншими; розуміння важливості й вміння неперервно навчатися та ін. Саме такі якості формуються в тому числі й при виконанні студентами наукових досліджень.

“Особлива увага при здійсненні студентами НДР приділяється залученню студентів до збору, аналізу та узагальнення кращого практичного досвіду, проведення соціологічних та експериментальних досліджень, підготовки доповідей тощо” (Пономарьова, 2010: 143). Т. Яковенко розглядає НДР як фактор розвитку творчого потенціалу студентів у креативному навчальному середовищі (Яковенко, 2012: 168). Підготовка студентів до НДР в умовах вищого навчального закладу повинна відбуватися у вигляді системи, яка б передбачала: навчально-наукову діяльність, студентські наукові дослідження, а також реалізацію форм, методів і педагогічних умов, спрямованих на формування в студентів мотивації до здійснення наукових досліджень з опорою на індивідуалізацію навчального процесу (Повідайчик, 2017: 217).

Таким чином, дослідження різних аспектів організації НДР студентів ЗВО здійснюється багатьма науковцями. Проте цифровізація економічного та суспільного життя вимагає внесення відповідних змін і в освітню систему, в тому числі й в організацію НДС студентів. **Метою статті** є аналіз сучасних тенденцій на ринку праці та методи вдосконалення цифрової компетентності студентів при здійсненні ними науково-дослідної роботи.

**Виклад основного матеріалу.** Зазначається, що 89% домогосподарств в ЄС мають доступ до Інтернету, але частка людей, які ніколи не користувалися Інтернетом, все ще значна. Вона найвища серед дорослих віком 65-74 років (37%), тоді як серед населення 16-24 років –

менше 1% (Digital Economy and Society Index Report, 2019: 6). Найбільша кількість користувачів Інтернету – молоді люди віком 16-24 років (97%) (Digital Economy and Society Index Report, 2019: 4).

Дослідження, проведене серед 1005 студентів університету США, виявило, що ноутбуки використовуються найчастіше (63%) для занять у класі, виконання домашніх завдань та підготовки до іспитів, і є найважливішим пристроєм для навчання. Також можна зазначити наявність у студентів різноманітних цифрових пристроїв, якими вони активно користуються (Digital Economy and Society Index Report, 2019: 8). Окрім того, 65% студентів уважають, що цифрові навчальні технології допомагають їм у навчанні (серед них 35% зазначають, що вони “дуже корисні”, 30% – “надзвичайно корисні”) (Digital Study Trends Survey, 2017: 20).

Таким чином, сучасні студенти є «цифровими мешканцями», які виросли в епоху сучасних цифрових технологій, 3D і 4D графіки, мобільних технологій, комп’ютерних ігор і з легкістю опановують роботу із різноманітними пристроями, такими як ноутбуки, смартфони, планшети та інші сучасні гаджети.

У наукових дослідженнях наявні певні розбіжності в термінології різних авторів. Названо «цифровою грамотністю» таку, яка виходить за рамки здобуття ізольованих технологічних навичок, сприяє поглибленому розумінню цифрового середовища, що забезпечує інтуїтивну адаптацію до нових умов та створенню контенту з іншими (Adams et al., 2017: 22). Цифрова грамотність включає кілька типів: технічну (взаємодія з пристроями, за допомогою яких працюють із мережними та мобільними технологіями), інформаційну (взаємодія з програмним забезпеченням, яке дозволяє працювати з контентом) і комунікаційну, яка являє собою розуміння того, що спілкування відбувається в мережевому співтоваристві.

Автори іншого дослідження використовують термін «цифрова компетентність» і характеризують її як ключову трансверсальну компетенцію, яка означає здатність використовувати цифрові технології критично, спільно та творчо (Kluzer et al., 2018: 8). Ми погоджуємося із суттю такого визначення, доповнивши його: цифрова компетентність – це здатність оцінювати достовірність і значимість одержуваної з різних джерел інформації за допомогою самостійно встановлених критеріїв, вміння вирішувати пошукові завдання, пов’язані з незнайомим або неоднозначним контекстом. Вважаємо, що цифрова компетентність стає важливою для успішного пошуку та отримання роботи, а також для створення та ведення бізнесу чи професійної діяльності. Вміння знаходити потрібну інформацію, здатність до аналітичного та критичного ставлення до неї, використання різноманітного програмного забезпечення сприяє постійному професійному розвитку.

Разом з тим, як запит на нові навички збільшується, вони також створюють нові можливості для освіти і навчання, в тому числі й при здійсненні студентами НДР. Наукові лабораторії і гуртки, студентські наукові товариства, дискусійні клуби, науково-практичні семінари – це науковий простір, де на міждисциплінарній основі студенти можуть

здійснювати повноцінну наукову працю, знайти однодумців, з якими можна порадитися і поділитися результатами своїх досліджень, отримати консультації та поради. У такому середовищі формується здатність студента-дослідника до критичного аналізу інформаційних масивів; творчий підхід до сприйняття знань й практичне застосування їх для вирішення завдань та наукових проблем; вміння аргументувати свою позицію, дискутувати та сприймати іншу думку.

Основними задачами НДР студентів є: а) розвиток творчого і аналітичного мислення, розширення наукового кругозору; б) прищеплення стійких навичок самостійної науково-дослідницької роботи; в) систематизація та розширення теоретичних знань дисциплін, що вивчаються; г) вироблення уміння застосовувати теоретичні знання і сучасні методи наукових досліджень у практичній діяльності; д) засвоєння студентами методики проведення наукового експерименту; е) формування критичного мислення, усвідомленого відношення до тих чи інших поглядів, ідей, концепцій; ж) розвиток дослідницьких навичок та цифрової компетентності тощо.

Таким чином, науково-дослідницька робота студентів – форма навчальної діяльності, яка здійснюється під керівництвом викладача й скерована на проведення досліджень у проблемних сферах, виконання аналітичних робіт, що сприяє більш ґрунтовному засвоєнню навчального матеріалу, розвитку пізнавальної самостійності, вдосконаленню навичок самоосвіти студентами, а також підвищенню рівня цифрової компетентності.

Хелен Валкінгтон, розглядаючи дослідницьку діяльність студентів, зазначає, що викладач, можливо, бажає зробити більший акцент на навичках мислення вищого рівня, щоб студенти підтримували свої ідеї та переконання доказами; висловлювали критичні судження про цінність інформації, аргументів або методів, досліджуючи, яким чином було зібрано та інтерпретовано дані іншою командою студентів і як вона оцінює обґрунтованість та достовірність своїх висновків; синтезували та організовували ідеї, інформацію чи досвід у нові, більш складні інтерпретації та взаємозв'язки; виконували роботу над проектами, які потребують інтеграції ідей із різноманітних джерел (Walkington, 2015: 13).

**Результати та дискусії.** Організаційними заходами для представлення результатів НДР є внутрішньовузівські, міжвузівські, регіональні і республіканські наукові конференції, конкурси, олімпіади та ін. В умовах цифровізації освітнього простору формати та стилі для висвітлення здобутків проведеної роботи стають значно різноманітними, починаючи від неофіційного до формального та професійного. Це можуть бути блоги та журнали відео; подкасти; Інтернет-конференції; виставки та покази, веб-сторінки; сторінки в соціальних мережах. Такі формати наближені до молодіжної Інтернет-аудиторії й надихають більшу кількість студентів долучитися до досліджень.

Необхідно зазначити, що однією з найбільших перешкод для студентів, які беруть участь у наукових дослідженнях, є їхня

невпевненість у тому, що їх робота гідна широкого розповсюдження. Студенти частіше очікують, що результати їхньої роботи оцінюються викладачами. Вважаємо, що необхідно максимально заохочувати та розвивати навички студентів до публічної презентації результатів здійсненої НДР. У цьому контексті зазначено, що ролі педагогів змінюються на кураторів та фасилітаторів навчального досвіду, заохочуючи здобувачів освіти розвивати кращі дослідницькі навички та формулювати глибші запитання (Adams et al., 2017: 34).

Аналізуючи питання організації НДР студентів, О. Сергєєва зазначає, що за останні десятиліття відбулися концептуальні зміни в підходах до здійснення науково-дослідної роботи в університетах США (активне залучення студентів до проведення досліджень, зміни в програмах та вибіркових дисциплінах, залучення до позааудиторної науково-дослідної роботи). Важливим елементом науково-дослідної роботи студентів США є комерціалізація освіти, а студентські проекти, пов'язані з науковими дослідженнями, є пріоритетними в організації науково-дослідній роботі студентів. (Сергєєва, 2018).

Хочемо зацентрувати увагу на такій важливій компоненті науково-дослідної діяльності студентів, як формування в них коректного з точки зору науковості висловлення своїх думок. Як правило, викладачі приділяють значну увагу оформленню робіт, їх змістовому наповненню та відповідності заявленій темі. Але теоретичної та практичної підготовки для формування якісного наукового стилю під час проведення досліджень у студентів, особливо першокурсників, недостатньо.

Основними ознаками наукового стилю є: ясність і предметність тлумачень; логічна послідовність викладення змісту навчальної теми; об'єктивний аналіз; точність і лаконічність висловлювань; аргументованість й переконливість тверджень; аналіз отриманих результатів; докладні й стислі висновки.

Ще однією важливою проблемою є нерозуміння студентами значення авторських прав. Це стає особливо актуальним в епоху доступності великого обсягу інформаційних ресурсів мережі Інтернет. Студенти копіюють роботу інших й, змінивши лише прізвище, видають її за свої власні результати. Викладачеві необхідно цій проблемі приділяти значно більшу увагу. Аналогічно стверджує й автор дослідження: навчальні заклади зобов'язані розвивати цифрові навички студентів, забезпечуючи майстерність відповідального й відповідного використання технологій, включаючи етикет в режимі он-лайн та розуміння студентами цифрових прав й обов'язків в умовах змішаного й онлайн навчання та за його межами (Adams et al., 2017: 22). З метою уникнення проблем з плагіатом необхідно розробляти для студентів навчальні завдання аналітичного, творчого характеру.

Наведемо приклади деяких завдань НДС у контексті формування цифрової компетентності, які ми пропонуємо студентам:

1. Охарактеризуйте та розробіть приклад використання онлайн-сервісу.

Ми наводимо перелік безкоштовних сервісів, доступних у мережі Інтернет, для вибору, хоча й дозволяємо студентам обрати й інший. Серед таких онлайн-сервісів можна назвати:

*Google Docs* – найпопулярніші онлайніві сервісні програми для виконання роботи над текстовим документом, електронною таблицею, презентацією, формами. З такими файлами можна працювати як у on-line так і у off-line режимах. Студенти можуть виконувати завдання як індивідуально, так й у складі кількох або групи студентів. Така сервісна програма також дозволяє створювати форми для здійснення опитувань, при цьому результати опитування розраховуються автоматично і можуть бути представлені для аналізу у вигляді діаграм або таблиць MS Excel.

*Prezi* – сервісна програма для створення мультимедійних нелінійних презентацій. Весь зміст презентації вміщено на першому слайді, фрагменти якого розгортаються в процесі перегляду презентації.

*Tripline* – онлайніві сервісна програма, за допомогою якої є можливість створити віртуальну екскурсію. Інформацію може бути подано як у часових інтервалах, так і на географічних картах.

*Learning Apps* – онлайніві сервісна програма для створення різноманітних інтерактивних вправ. Окрім можливості створити власну вправу, студенти можуть використовувати й інші, збережені в окремих папках, які упорядковані за певними ознаками.

*Videnot* – програма, яка дає змогу додавати до відеозапису текстових нотаток.

2. Проаналізуйте обрані за заданою темою статистичні дані (значні обсяги яких можна знайти у мережі Інтернет). Відтворіть такі дані через інтерактивні графіки, діаграми.

3. Створіть презентацію для представлення результатів Вашої науково-дослідної роботи, яка вміщує різноманітні інтерактивні елементи програмного додатку MS PowerPoint.

4. Використовуючи Google-форму, здійсніть опитування за обраною темою, проаналізуйте результати та надайте їх у формі презентації.

5. Створіть відео-файл із поясненням невеликого навчального питання.

6. Результати здійсненого дослідження розмістіть на YouTube-каналі (або блозі соціальної мережі).

7. Використовуючи програми Google-site, WordPress або інші, створіть власний сайт, на якому помістите отримані результати Вашого дослідження.

8. Організуйте серед створеної групи Інтернет-користувачів обговорення результатів Вашої науково-дослідної діяльності. У якості звіту можна надати або певні висловлювання або копії екрану із обговореннями.

Виконання таких або аналогічних навчальних завдань сприяє формуванню студентів як дослідників, а також удосконалює їхню цифрову компетентність.

**Висновки.** За результатами проведеного дослідження можна зробити висновок, що завдяки цифровізації освітнього процесу

можливості для здійснення студентами НДР значно розширюються. Використання нових Інтернет та мобільних технологій сприяє формуванню вміння ефективно використовувати цифрові ресурси; здатності оцінювати достовірність і значимість одержуваної з різних джерел інформації; розумінню основ безпеки у безмежному цифровому просторі; розвиває критичне мислення, удосконалює рівень комунікативності в співпраці з іншими; поглиблює розуміння важливості й вміння неперервно навчатися та ін.

#### Література

1. Сергеева О. Науково-дослідна робота студентів як ключовий елемент вищої освіти в США / О. Сергеева // Зб. наук. пр. «Педагогіка та психологія». – Харків, 2018. – Вип. 60.

2. Повідайчик О. Основні підходи до науково-дослідницької роботи студентів / О. Повідайчик // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота». – 2017. – Вип. 1 (40). – С. 216–218.

3. Пономарьова Г. Науково-дослідна робота студентів у ВНЗ як складова їх професійної підготовки / Г. Пономарьова // Наукові записки кафедри педагогіки. – Харків, 2010. – Вип. XXIV.

4. Яковенко Т. Науково-дослідна робота як фактор розвитку творчого потенціалу студентів у навчальному середовищі інженерно-педагогічного ВНЗ / Т. Яковенко // Наука і освіта. – 2012. – № 8.

5. Kluzer S., Pujol Priego L. (2018). DigComp into Action – Get inspired, make it happen. S. Carretero, Y. Punie, R. Vuorikari, M. Cabrera, and O’Keefe, W. (Eds.). Publications Office of the European Union, Luxembourg. Retrieved from doi:10.2760/112945.

6. European Commission (2016). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A New Skills Agenda for Europe. Working Together to Strengthen Human Capital, Employability and Competitiveness. Brussels, Retrieved from: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/EN/COM-2016-356-F1-EN-MAIN-PART-1.PDF>

7. Adams, B., Cummins M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., and Ananthanarayanan, V. (2017). “NMC Horizon Report: 2017” Higher Education Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium. Retrieved from <https://www.sconul.ac.uk/sites/default/files/documents/2017-nmchorizon-report-he-EN.pdf>.

8. Digital Economy and Society Index Report. (2019). Use of Internet Services. Retrieved from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/use-internet>

9. DQ Global Standards Report. (2019). Common Framework for Digital Literacy, Skills and Readiness. Coalition for Digital Intelligence (DCI) platform created in association with the World Economic Forum, and formed by the OECD, IEEE, and DQ Institute. Retrieved from <https://www.dqinstitute.org/dq-framework>.

10. Digital Study Trends Survey. (2017). Publ. McGraw-Hill Education. Retrieved from <https://s3.amazonaws.com/ecommerce-prod.mheducation.com/units/highered/explore/sites/study-trends/2017-digital-trends-survey-results.pdf>.

11. World Economic Forum (2016). The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Retrieved from [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf).

12. Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution. New York: Currency. Retrieved from <https://luminariaz.files.wordpress.com/2017/11/the-fourth-industrial-revolution-2016-21.pdf>

13. Walkington, H. Students as researchers: Supporting undergraduate research

in the disciplines in higher education (2015). The Higher Education Academy. Retrieved from [https://www.heacademy.ac.uk/system/files/resources/Students%20as%20researchers\\_1.pdf](https://www.heacademy.ac.uk/system/files/resources/Students%20as%20researchers_1.pdf)

### References

1. Serheieva, O. (2018). Naukovo-doslidna robota studentiv yak kliuchoviy element vyshchoi osvity v USA [Student research as a key element of higher education in the United States], *Pedagogy and Psychology*, Vyp. 60 [in Ukrainian].
2. Povidachyk, O. (2017). *Osnovni pidkhody do naukovo-doslidnytskoi roboty studentiv* [Basic approaches to student research work], *Naukovyi visnyk Uzhgorod University Scientific Bulletin. Series: "Pedagogy. Social work"*, Vyp. 1 (40), 216–218. [in Ukrainian].
3. Ponomarova, H. (2010). *Naukovo-doslidna robota studentiv u VNZ yak skladova yikh profesiinoi pidhotovky* [Research work of students at universities as a component of their professional training], *Scientific notes of the Department of Pedagogy*, Vyp. XXIV. [in Ukrainian].
4. Yakovenko, T. (2012). *Naukovo-doslidna robota yak faktor rozvytku tvorchoho potentsialu studentiv u navchalnomu seredovyshchi inzhenerno-pedahohichnoho VNZ* [Research work as a factor of development of students' creative potential in educational environment of engineering-pedagogical university], *Science and Education*, 8. [in Ukrainian].
5. Kluzer S., Pujol Priego L. (2018). DigComp into Action – Get inspired, make it happen. S. Carretero, Y. Punie, R. Vuorikari, M. Cabrera, and O'Keefe, W. (Eds.). Publications Office of the European Union, Luxembourg. Retrieved from doi:10.2760/112945.
6. European Commission (2016). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A New Skills Agenda for Europe. Working Together to Strengthen Human Capital, Employability and Competitiveness. Brussels, Retrieved from: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/EN/COM-2016-356-F1-EN-MAIN-PART-1.PDF>
7. Adams, B., Cummins M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., and Ananthanarayanan, V. (2017). "NMC Horizon Report: 2017" Higher Education Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium. Retrieved from <https://www.sconul.ac.uk/sites/default/files/documents/2017-nmchorizon-report-he-EN.pdf>.
8. Digital Economy and Society Index Report. (2019). Use of Internet Services. Retrieved from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/use-internet>
9. DQ Global Standards Report. (2019). Common Framework for Digital Literacy, Skills and Readiness. Coalition for Digital Intelligence (DCI) platform created in association with the World Economic Forum, and formed by the OECD, IEEE, and DQ Institute. Retrieved from <https://www.dqinstitute.org/dq-framework>.
10. Digital Study Trends Survey. (2017). Publ. McGraw-Hill Education.
11. Retrieved from <https://s3.amazonaws.com/eccommerce-prod.mheducation.com/unitas/highered/explore/sites/study-trends/2017-digital-trends-survey-results.pdf>.
12. World Economic Forum (2016). The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Retrieved from [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf).
13. Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution. New York: Currency. Retrieved from <https://luminariaz.files.wordpress.com/2017/11/the-fourth-industrial-revolution-2016-21.pdf>
14. Walkington, H. Students as researchers: Supporting undergraduate research in the disciplines in higher education (2015). The Higher Education Academy. Retrieved from [https://www.heacademy.ac.uk/system/files/resources/Students%20as%20researchers\\_1.pdf](https://www.heacademy.ac.uk/system/files/resources/Students%20as%20researchers_1.pdf)



### **АНОТАЦІЯ**

Стрімкий розвиток та конвергенція нових інформаційних технологій спричиняє швидку та кардинальну трансформацію у всіх сферах життя суспільства, включаючи освітнє середовище. Метою дослідження, представленого у статті, було проаналізувати, як цифровізація економіки впливає на трансформацію навчального процесу, в тому числі й на організацію науково-дослідної роботи студентів. Нові мобільні та Інтернет-технології призводять до появи нових робочих місць на основі використання таких технологій, як штучний інтелект, віртуальна реальність, біотехнології, Інтернет речей, хмарні обчислення. Тому формування високого рівня цифрової компетентності, необхідної для професійної роботи в умовах, що швидко змінюються, є ключовим завданням сучасної освіти. Проаналізовано основні задачі науково-дослідної роботи студентів та організаційні заходи для представлення результатів виконаної роботи. Наголошується, що широке використання нових технологій при здійсненні студентами досліджень підвищує й рівень їхньої цифрової компетентності. Представлено авторські завдання, серед яких засвоєння роботи із онлайн сервісами, створення інтерактивних графіків та діаграм для представлення результатів дослідження, розробка інтерактивних презентацій у різних програмних середовищах, створення власних сайтів та відео, проведення опитувань у мережному середовищі та ін. Виконання таких завдань спрямовані на розвиток критичного мислення, креативності, вміння ефективно використовувати цифрові ресурси; здатності оцінювати достовірність і значимість одержуваної з різних джерел інформації; розуміння основ безпеки у безмежному цифровому просторі; удосконалення рівня комунікативності у співпраці з іншими; поглиблення розуміння важливості й вміння неперервно навчатися.

**Ключові слова:** ринок праці, цифрові технології, цифрова компетентність, науково-дослідна робота студентів

УДК 378:005.6:796.011.3

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-266-274

**THEORETICAL ANALYSIS OF THE DEFINITION OF  
“ASSURANCE OF QUALITY OF VOCATIONAL TRAINING”  
FOR FUTURE SECONDARY EDUCATION MASTERS  
IN PHYSICAL CULTURE**

**ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ДЕФІНІЦІЇ  
“ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ  
ПІДГОТОВКИ” ДЛЯ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ  
СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ З ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ**

**Yuriy DUTCHAK,**

candidate of science in physical  
education and sports, associate  
professor

<https://orcid.org/0000-0003-0537-2316>

[yrdutchak@ukr.net](mailto:yrdutchak@ukr.net)

**Юрій ДУТЧАК,**

кандидат наук з фізичного  
вихованні і спорту, доцент

**Oleg KVASNYTSA,**

Candidate of science in physical  
education and sports

<https://orcid.org/0000-0003-2478-915X>

[oleg.kvasnitsa@ukr.net](mailto:oleg.kvasnitsa@ukr.net)

**Олег КВАСНИЦЯ,**

кандидат наук з фізичного  
вихованні і спорту

*Khmelnytsky National University*

*Хмельницький національний  
університет*

✉ 11 Institutskaya St.,  
Khmelnitske, 28000

✉ вул. Інститутська, 11  
м. Хмельницький, 28000

*Original manuscript received: October 01, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 11, 2019*

**ABSTRACT**

*Assurance of quality of vocational training of future specialists (professionals) is an urgent issue which is stipulated by various factors, among which assurance of quality of the aim, quality of educational process, and quality of the result have been distinguished. Under given conditions, understanding of basic notions of research is very important.*

*The aim of the article is to theoretically analyze definition of “assurance of quality of vocational training” for future secondary education masters in physical culture.*

*Methods of research: analysis of scientific references and document; method of systematic analysis; method of comparison and juxtaposition; method of functional and structural analysis.*

*To substantiate the definition of “assurance of quality of vocational training” for future secondary education masters in physical culture, we assume reasonable to reveal the essence of the following key notions: “quality”, “quality of education”, “quality of higher education”.*

*The notion of “quality of education” is viewed by us as a complex characteristics of*

*educational process that envisages balanced accordance of the process, result, and educational system with the aim, needs, and social standards of education with the aim to form and develop person's intellect, manners, and certain social, psychological, physical, and spiritual features that are realized at certain stages of education.*

*Interpretation of the notion of "assurance of quality" established by European Center for the Development of Vocational Training, in standards and recommendations to assurance of quality in European Union higher educational plane has been analyzed. Dublin model of universal characteristics (Dublin Descriptors) of graduate's competences has been described.*

*We assume reasonable to state that assurance of the quality of vocational training of future secondary education masters in physical culture is a totality of procedures and activity whose aim is to ensure and improve efficiency of giving educational services that envisage formation of special knowledge, teaching physical exercises, development of physical skills, and education of moral and willpower qualities of a person, which corresponds to demands of the state and interested parties (stakeholders).*

**Key words:** *quality, quality of education, quality of higher education, assurance of quality of vocational training of future secondary education masters in physical culture.*

**Вступ.** Долучення нашої держави до Болонського процесу, в якому основоположною є проблема забезпечення якості підготовки фахівців, що обумовлюється зростанням масовості у вищій освіті; зацікавленістю роботодавців у якісній підготовці фахівців; зменшенням обсягу державного фінансування вищої освіти з одночасною вимогою щодо ефективності витрат отриманих закладами вищої освіти коштів; підвищенням вимог суспільства до прозорості та відкритості діяльності університетів; формуванням конкурентного середовища серед університетів, висуває нові вимоги до організації освітнього процесу в закладах вищої освіти.

Забезпечення якості професійної підготовки майбутніх фахівців (професіоналів) обумовлюється різними факторами, серед яких виділяються забезпечення якості мети, якості освітнього процесу і якості результату. У таких умовах принципове значення має інтерпретація понять, що є базовими в дослідженні.

Обґрунтування наукової теорії, як відзначає В. Столяров, пов'язане з потребою уточнення слів, що в ній використовуються і взяті зі звичайної мови, та з визначенням надійних критеріїв відмінностей, специфіки об'єктів пізнання, зумовлює потребу вивчення логічного прийому, відомого під назвою "дефініція" (Столяров, 2015: 134-135). У Сучасному словнику іншомовних слів (Скопенко, 2006: 158) слово "дефініція" походить від латинського "definitio", що перекладається як "визначення", і означає визначення якого-небудь поняття, яке відображає його істотні ознаки.

У процесі введення та використання нових дефініцій можуть виникнути проблеми, пов'язані, в першу чергу, із суб'єктивізмом дослідника. З метою усунення означеного В. Столяров запропонував "логіко-методологічну технологію визначення понять, яка передбачає дотримання трьох основних принципів: урахування ефективності

*визначень; розмежування змістовного і термінологічного аспектів і відповідних проблем визначення; необхідність введення та аналізу не одного поняття, а системи понять, важливих для виокремлення та диференціації різних об'єктів, які вивчають*" (Столяров, 2015: 203). Використання вказаної технології видається доцільним під час обґрунтування визначень, що стосуються забезпечення якості професійної підготовки майбутніх магістрів середньої освіти з фізичної культури.

**Мета статті** – здійснити теоретичний аналіз дефініції "забезпечення якості професійної підготовки" для майбутніх магістрів середньої освіти з фізичної культури.

**Методи дослідження:** аналіз літературних джерел та документів; метод системного аналізу; метод порівняння і зіставлення; метод функціонально-структурного аналізу.

**Результати та дискусії.** Для обґрунтування дефініції "забезпечення якості професійної підготовки" для майбутніх магістрів середньої освіти з фізичної культури вважаємо за доцільне з'ясувати сутність понять "якість", "якість освіти", "якість вищої освіти", які є ключовими для вказаного визначення.

Л. Шипіліною категорія "якість" розглядається як сукупність властивостей певного суб'єкта чи об'єкта (сутнісний аспект); систему якісних та кількісних характеристик або частин об'єкта чи процесу (аспект структурності); поєднання змінних та темпоральних характеристик (аспект динамічності); сутнісна визначеність, яка може виявлятися в закономірному зв'язку складових частин та елементів (аспект визначеності); основа існування об'єкта чи процесу, яка виявляється через категорії властивості, кількості, змінності тощо (аспект зовнішньої та внутрішньої обумовленості); цінність людського буття, створюваних людиною та людством систем, механізмів, процесів тощо (аксіологічний аспект) ( Шипіліна, 2007: 47).

Досліджуючи категорію "якість", В. Кардаш, І.Павленко та О. Шафалюк визначають *"чотири її суттєві аспекти, що є важливими для розуміння сутності. По-перше, ототожнювання якості з властивостями продукції дає змогу розглядати її як найскладнішу властивість. По-друге, якість як певна цілісність і завершеність споживчої вартості існує лише за існування потреби в продукції. По-третє, не всі властивості продукції визначають її якість. Підвищення якості здійснюється за рахунок поліпшення не всіх, а лише корисних властивостей продукції, котрі забезпечують виконання або розширення основних її функцій. По-четверте, використання продукції має відповідати її призначенню. Інакше кажучи, якість як упорядковану сукупність властивостей, можна повністю реалізувати лише за умови відповідності застосування продукції її цільовому призначенню"* (Кардаш, 2002: 155).

У педагогічних працях під якістю, на думку О. Андреева, розуміють: 1) сукупність, система властивостей об'єктів і процесів; 2) єдність елементів і структури об'єктів і процесів, система якостей елементів і підсистем об'єктів і процесів; 3) основа цілісності об'єкта; 4) ієрархічна

система властивостей або якостей частин об'єктів і процесів; 5) система властивостей або якостей частин об'єктів або процесу, що в динаміці відображає в собі якість їхнього життєвого циклу; 6) якість, що надає об'єктам властивість одиничності, визначеності, сутності; сутність є корінне, внутрішнє, потенційне якості об'єкта або процесу; 7) корисність, цінність об'єктів і процесів, їх придатність або пристосованість до задоволення певних потреб або до реалізації певних цілей, норм, доктрин, ідеалів, тобто відповідність або адекватність вимогам, потребам і нормам (Андреев, 2002: 196).

Нам імпонує тлумачення поняття "якість", яке подає О. Біляковська, зазначаючи, що *"це всеосяжна інтегральна характеристика освітньої діяльності, її результатів і основний показник діяльності й організації освітнього процесу"* (Біляковська, 2017: 25).

Якість освіти, як відзначає О. Чемерис, *"слід розуміти у широкому та у вузькому значенні. У широкому розумінні якість освіти розглядають як збалансовану відповідність процесу, результату і самої освітньої системи меті, потребам і соціальним нормам (стандартам) освіти; у вузькому – як перелік вимог до особистості, освітнього середовища й системи освіти, що реалізує їх на певних етапах навчання людини, якому відповідає сукупність показників"* (Чемерис).

Для нас доречним є визначення поняття "якість освіти" в трактуванні Г. Шандригось, яка зазначає, що *"якість освіти – це сукупність її властивостей, яка обумовлює її пристосованість до реалізації соціальних та професійних цілей з формування та розвитку особистості в аспектах її освіченості, вихованості, вираженості соціальних, психічних, фізичних, особистісних і спеціальних властивостей, характерних для фахівця певної галузі"* (Шандригось, 2016: 450).

Розглядаючи якість освіти, С. Jain та Р. Narayan наголошують, що існують два аспекти якості освіти: якість системи освіти в цілому та якість того, що система пропонує студентам/учням ([Jain](#), 2018: 12).

Отже, поняття "якість освіти" розглядається нами як комплексна характеристика освітнього процесу, що передбачає збалансовану відповідність процесу, результату й освітньої системи меті, потребам і соціальним стандартам освіти для формування й розвитку в особистості освіченості, вихованості та соціальних, психічних, фізичних і духовних властивостей, що реалізується на певних етапах навчання.

З позиції нашого дослідження актуальним видається аналіз літературних джерел стосовно з'ясування сутності поняття "якість вищої освіти".

У Законі України "Про вищу освіту" (2018) визначення якості вищої освіти відображено через результат, а саме *"відповідність результатів навчання вимогам, встановленим законодавством, відповідним стандартом вищої освіти та/або договором про надання освітніх послуг"*.

В "Енциклопедії освіти" зазначено, що *"якість вищої освіти – це комплексна характеристика, яка відображає діапазон і рівень освітніх послуг, що надаються системою освіти відповідно до інтересів особи, суспільства і держави. Якісна освіта повинна давати можливість*

кожному індивіду залежно від його інтересів і можливостей здобувати повноцінну, безперервну освіту відповідного рівня в усіх її формах. З позиції реалізації Болонського процесу існує Європейська мережа забезпечення якості (ENQA), до якої мають адаптуватися вітчизняні заклади вищої освіти” (Кремень, 2008: 1016).

Як видно з таблиці 1, в освітньо-нормативних документах дефініція “якість вищої освіти” тлумачиться неоднозначно.

Таблиця 1

**Визначення дефініції “якість вищої освіти”  
в освітньо-нормативних документах**

<b>Назва документа</b>	<b>Зміст поняття</b>
Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти.	Відповідність результатів навчання вимогам, встановленим законодавством, відповідним стандартом вищої освіти та/або договором про надання освітніх послуг.
Національний освітній глосарій: вища освіта (Кремень, 2011: 51).	Характеристика вищої освіти, що відображає відповідність результатів навчання, освітніх процесів та інституційних умов актуальним цілям розвитку особи і суспільства.
Методичні рекомендації з розробки складових галузевих стандартів вищої освіти (2013: 17).	Сукупність якостей особи з вищою освітою, що відображає її професійну компетентність, ціннісну орієнтацію, соціальну спрямованість і обумовлює здатність задовольняти як особисті духовні і матеріальні потреби, так і потреби суспільства.

У рекомендаціях “Всесвітньої декларації про вищу освіту для ХХІ століття: підходи та практичні заходи”, прийнятих на Всесвітній конференції ЮНЕСКО в жовтні 1998 року в Парижі, зазначено, що якість вищої освіти – це її відповідність поставленим цілям, тобто якість вищої освіти не є чимось сталим, це поняття постійно змінюється відповідно до рівня розвитку суспільства та його (суспільства) потреб.

Британські науковці L. Harvey і D. Green виділяють п’ять складових поняття «якість вищої освіти»: винятковість, досконалість або послідовність, придатність до цілі, цінність за гроші, здатність до трансформаційності (Harvey, 1993: 10).

Характеризуючи якість вищої освіти, А. Токман та І. Распотнюк відзначають, що вона має *“три важливі аспекти: конструктивну якість курсу професійної підготовки, відповідну його змістовним первинним і організаційним можливостям; експлуатаційну якість, відповідну рівню реалізації навчального процесу; функціональну якість, відповідну мірі досягнення кінцевої мети професійної освіти фахівців”* (Токман, 2013: 27). Це визначення будемо використовувати в нашому дослідженні.

Європейський центр з розвитку професійної освіти (CEDEFOP, 2011) трактує поняття “забезпечення якості” як види діяльності, що включають планування, впровадження, оцінювання, звітування та покращення якості, які здійснюються, щоб гарантувати, що вся освіта та навчання (зміст програм, навчальні плани, результати оцінювання та підтвердження результатів навчання тощо) відповідають вимогам якості,

яких очікують зацікавлені сторони». Цикл забезпечення якості містить чотири окремі етапи процесу: планування (постановка чітких і реальних цілей), впровадження (визначення необхідної структури для досягнення цілей), оцінювання (розробка механізмів збирання та оцінювання інформації щодо досягнення цілей) та перегляд (оцінка результатів та внесення необхідних поправок чи змін).

Процеси забезпечення якості, як зазначено в стандартах і рекомендаціях щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG) (2015)), передбачають дві споріднені цілі – підзвітність і підвищення якості. Разом вони формують довіру до роботи вищих навчальних закладів. Успішно впроваджена система забезпечення якості постачатиме інформацію, яка зможе запевнити заклад вищої освіти і громадськість у належній якості його діяльності (підзвітність), а також даватиме поради і рекомендації щодо можливих шляхів удосконалення його роботи (підвищення якості). Отже, забезпечення якості і її підвищення є взаємопов'язаними процесами. Вони здатні підтримати розвиток культури якості, до якої зможуть долучитися всі – від студентів і викладачів до керівників закладу вищої освіти.

У "Національному освітньому глосарії" поняття "*забезпечення якості*" визначається як "*сукупність процедур, що застосовуються на інституційному (внутрішньому) та національному і міжнародному (зовнішньому) рівнях для якісної реалізації освітніх / навчальних програм і присудження кваліфікації*" (Кремень, 2011: 22). Крім того, відзначаємо, що перелік та назви процедур не визначено.

У матеріалах "Форуму організацій економічного співробітництва та розвитку" забезпечення якості професійної освіти трактується як система, що формує механізми для забезпечення моніторингу, оцінювання, підтримки та/або покращення якості діяльності закладу вищої освіти та/або програм навчання.

Випускник магістратури згідно з Дублінською моделлю універсальних характеристик компетенцій (Dublin Descriptors), що була розроблена відповідно до Болонської структури кваліфікацій, як вважає В. Сацик, повинен демонструвати знання і розуміння, які базуються чи виходять за рамки та/або поглиблюють знання і розуміння. Це зазвичай асоціюється з рівнем бакалавр і складає основу чи можливість для прояву оригінальності при розробці і/або застосуванні ідей, часто в рамках дослідницького контексту; застосовувати свої знання і розуміння і здатність вирішувати проблеми в нових і незнайомих сферах в рамках більш широких (міждисциплінарних) проєктів, пов'язаних з навчанням; інтегрувати знання і справлятися зі складними завданнями та формулювати судження на основі неповної чи обмеженої інформації, що передбачає врахування соціальної та етичної відповідальності, пов'язаної з використанням їх знань і суджень; поширювати свої висновки і використати для їх формулювання знання та обґрунтування в середовищі фахівців та серед не спеціалістів чітко і несуперечливо; володіти навчальними вміннями і навичками, що

дозволяють ним продовжувати навчання значною мірою самостійно і незалежно (Сацик, 2014: 4).

**Висновок.** Забезпечення якості професійної підготовки майбутніх магістрів середньої освіти з фізичної культури – це сукупність процедур та діяльності, що мають за мету гарантування та покращення ефективності надання освітніх послуг, які передбачають формування спеціальних знань, навчання фізичних вправ, розвиток фізичних здібностей та виховання морально-вольових якостей особистості, що відповідають вимогам держави та зацікавлених сторін (стейкхолдерів).

Перспективи подальших досліджень спрямовані на встановлення критеріїв та рівнів якості професійної підготовки майбутніх магістрів середньої освіти з фізичної культури.

### **Література**

1. Андреев А. А. Педагогика высшей школы. Новый курс / А. А. Андреев. – М. : Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2002. – 264 с.
2. Біляковська О. О. Якість освіти: до генези поняття / О. О. Біляковська // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Херсонський державний університет, 2017. – Вип. LXXVI (Том1). – С.24-29.
3. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; гол. ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
4. Кардаш В. Я. Товарна інноваційна політика: Підручник / В. Я. Кардаш, І. А. Павленко, О. К. Шафалюк. – К. : КНЕУ, 2002. – 266 с.
5. Методичні рекомендації з розробки складових галузевих стандартів вищої освіти (компетентнісний підхід) / В. Л. Гуло, К. М. Левківський, Л. О. Котоловець та ін.. – К.: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, 2013. – 127 с.
6. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/rekomendatsii-1648.pdf>.
7. Національний освітній глосарій: вища освіта / Авт.-уклад.: І. І. Бабин, А. А. Гармаш, В.П. Головенкін та ін.; за редакцією Д. В. Табачника і В. Г. Кремня. – К.: ТОВ "Видавничий дім "Плеяди", 2011. – 76 с.
8. Сацик В. В. Дублінська модель універсальних характеристик компетенцій (Дублінські дескриптори) / В. Сацик // Освітні тренди: сайт про сучасні тенденції розвитку освіти. – 2014. – С. 1–6.
9. Столяров В.И. Теория и методология современного физического воспитания: состояние разработки и авторская концепция : монография / В. И. Столяров. – Киев : Олимп. лит., 2015. – 704 с.
10. Сучасний словник іншомовних слів: близько 20 тис. слів і словосполучень / укл. : О. І. Скопненко, Т. В. Цимбалюк.– Київ : Довіра, 2006. – 796 с.
11. Токман А. Сутність і структура поняття «якість освіти у ВНЗ» у педагогічній літературі / А. Токман, І. Распошнюк // Освіта на Луганщині. – 2013. – №1. – С. 25–29.
12. Чемерис О. А. Якість освіти як загальна тенденція європейської інтеграції [Електронний ресурс] / О. А. Чемерис. – Режим доступу : <http://studentam.net.ua/content/view/7711/97/>
13. Шандригось Г. А. До проблеми якості професійної підготовки майбутніх вчителів фізичної культури/ Г. А. Шандригось, В. І. Шандригось // Матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференція «Фізична культура, спорт та



здоров'я: стан і перспективи в умовах сучасного українського державотворення в контексті 25-річчя Незалежності України», Харків. – 2016. С. 449-452 .

14. Шипилина Л. А. Качество профессионального образования : к вопросу философско-методологических оснований / Л. А. Шипилина // Право и образование. 2007. – №10. – С. 44–57.

15. Harvey L. Defining quality / L. Harvey, D. Green // Assessment and Evaluation in Higher Education. – 1993. – V. 18 (1). – P. 9–34.

16. Jain C. Quality of Secondary Education in India: Concepts, Indicators, and Measurement/ C. Jain, P. Narayan. - Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2018. – 225 p.

### References

1. Andreev A. A. Pedagogika vysshej shkoly. Novyj kurs / A. A. Andreev. – M. : Moskovskij mezhdunarodnyj institut jekonometriki, informatiki, finansov i prava, 2002. – 264 s. [in Russian].

2. Biliakovska O. O. Yakist osvity: do henezy poniattia / O. O. Biliakovska // Zbirnyk naukovykh prats. Pedahohichni nauky. – Khersonskiy derzhavnyi universytet, 2017. – Vyp. LXXVI (Tom1). – S.24-29 [in Ukrainian].

3. Entsyklopediia osvity / Akad. ped. nauk Ukrainy ; hol. red. V. H. Kremen. – K. : Yurikom Inter, 2008. – 1040 s. [in Ukrainian].

4. Kardash V. Ya. Tovarna innovatsiina polityka: Pidruchnyk / V. Ya. Kardash, I. A. Pavlenko, O. K. Shafaliuk. – K. : KNEU, 2002. – 266 s. [in Ukrainian].

5. Metodychni rekomendatsii z rozrobky skladovykh haluzevykh standartiv vyshchoi osvity (kompetentnisnyi pidkhid) / V. L. Hulo, K. M. Levkivskiy, L. O. Kotolovets ta in.. – K.: Instytut innovatsiinykh tekhnolohii i zmistu osvity MON Ukrainy, 2013. – 127 s. [in Ukrainian].

6. Metodychni rekomendatsii shchodo rozroblennia standartiv vyshchoi osvity [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/rekomendatsii-1648.pdf>.

7. Natsionalnyi osvittinii hlosarii: vyshcha osvita / Avt.-uklad.: I. I. Babyn, A. A. Harmash, V.P. Holovenkin ta in.; za redaktsiieiu D. V. Tabachnyka i V. H. Kremnia. – K.: TOV "Vydavnychiy dim "Pleiady", 2011. – 76 s. [in Ukrainian].

8. Satsyk V. V. Dublinska model universalnykh kharakterystyk kompetensii (Dublinski deskryptory) / V. Satsyk // Osvitni trendy: sait pro suchasni tendentsii rozvytku osvity. 2014. – S. 1–6. [in Ukrainian].

9. Stoljarov V.I. Teoriya i metodologija sovremennogo fizicheskogo vospitaniya : sostojanie razrabotki i avtorskaja koncepcija : monografija / V.I. Stoljarov. – Kiev : Olimp. lit., 2015. – 704 s. [in Ukrainian].

10. Suchasnyi slovnyk inshomovnykh sliv: blyzko 20 tys. sliv i slovospoluchen / ukl. : O.I. Skopnenko, T.V. Tsybaliuk.– Kyiv : Dovira, 2006. – 796 s. [in Ukrainian].

11. Tokman A. Tutnist i struktura poniattia «yakist osvity u VNZ» u pedahohichnii literaturi / A. Tokman, I. Rasposhniuk // Osvita na Luhanshchyni, 2013. – №1. – S. 25 – 29 [in Ukrainian].

12. Chemerys O. A. Yakist osvity yak zahalna tendentsiia yevropeiskoi intehtratsii [Elektronnyi resurs] / O. A. Chemerys. – Rezhym dostupu : <http://studentam.net.ua/content/view/7711/97/>

13. Shandryhos H. A. Do problemy yakosti profesiinoi pidhotovky maibutnikh vchyteliv fizychnoi kultury/ H. A. Shandryhos, V. I. Shandryhos // Materialy XVI Mizhnarodnoi naukovy-praktychnoi konferentsiia «Fizychna kultura, sport ta zdorovia: stan i perspektyvy v umovakh suchasnoho ukrainskoho derzhavotvorennia v konteksti 25-richchia Nezalezhnosti Ukrainy», Kharkiv. – 2016. S. 449-452 [in Ukrainian].

14. Shipilina L. A. Kachestvo professional'nogo obrazovanija : k voprosu filosofsko-metodologicheskikh osnovanij / L. A. Shipilina // Pravo i obrazovanie. – 2007. – №10. – S. 44–57 [in Russian].

15. Harvey L. Defining quality / L. Harvey, D. Green // Assessment and Evaluation in Higher Education. – 1993. – V. 18 (1). – P. 9–34. [in England].

16. [Jain C.](#) Quality of Secondary Education in India: Concepts, Indicators, and Measurement/ [C. Jain](#), [P. Narayan](#). - Springer Nature Singapore Pte Ltd. – 2018. – 225 p. [in India].

### **АНОТАЦІЯ**

*Забезпечення якості професійної підготовки майбутніх фахівців (професіоналів) є нагальною проблемою та обумовлюється різними факторами, серед яких виділяються забезпечення якості мети, якості освітнього процесу і якості результату. У цих умовах важливе значення має розуміння базових понять дослідження.*

**Мета статті** – здійснити теоретичний аналіз дефініції “забезпечення якості професійної підготовки” для майбутніх магістрів середньої освіти з фізичної культури.

**Методи дослідження:** аналіз літературних джерел та документів; метод системного аналізу; метод порівняння і зіставлення; метод функціонально-структурного аналізу.

Для обґрунтування дефініції “забезпечення якості професійної підготовки” для майбутніх магістрів середньої освіти з фізичної культури вважаємо за доцільне з’ясувати сутність понять “якість”, “якість освіти”, “якість вищої освіти”, які є ключовими для вказаного визначення.

Поняття “якість освіти” розглядається нами як комплексна характеристика освітнього процесу, що передбачає збалансовану відповідність процесу, результату й освітньої системи меті, потребам і соціальним стандартам освіти для формування і розвитку в особистості освіченості, вихованості та певних соціальних, психічних, фізичних і духовних властивостей, що реалізується на певних етапах навчання.

Проаналізовано трактування поняття “забезпечення якості” викладене Європейським центром з розвитку професійної освіти та у стандартах і рекомендаціях щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти. Охарактеризована Дублінська модель універсальних характеристик компетенцій (Dublin Descriptors) випускників магістратури.

Вважаємо за доцільне констатувати, що забезпечення якості професійної підготовки майбутніх магістрів середньої освіти з фізичної культури – це сукупність процедур та діяльності, що мають за мету гарантування та покращення ефективності надання освітніх послуг, які передбачають формування спеціальних знань, навчання фізичних вправ, розвиток фізичних здібностей та виховання морально-вольових якостей особистості відповідно до вимог держави та зацікавлених сторін (стейкхолдерів).

**Ключові слова:** якість, якість освіти, якість вищої освіти, забезпечення якості професійної підготовки майбутніх магістрів середньої освіти з фізичної культури.

УДК 378.1:022

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-275-283

## TECHNOLOGIES OF QUALITY MANAGEMENT TRAINING FOR FUTURE TEACHERS TO PROFESSIONAL ACTIVITY

### ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

**Mykola KONDRASHOV,**

Candidate of Pedagogical Sciences,

Doctoral Candidate

<https://orcid.org/0000-0002-3411-2209>

[kondrashovmm@ukr.net](mailto:kondrashovmm@ukr.net)

*Cherkassy National University*

*Cherkassy, Ukraine*

**Микола КОНДРАШОВ,**

кандидат педагогічних наук,

докторант

*Черкаський національний*

*університет імені Богдана*

*Хмельницького*

*Original manuscript received: October 01, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 11, 2019*

#### **ABSTRACT**

*The article reveals the essence of technological process of teaching process and technology of quality management of the training of future teachers for professional activity in the conditions of university education. In this context, the definition of technology of quality management of students' training is described, the types of technologies characterized, their structure and content, the mechanism of their use in the management of the educational process, achievement of the predicted results as indicators of the quality of professional activity.*

*The analysis of scientific literature confirms the need for a new quality management system for the training of future teachers for professional activity, which ensures the use of various technologies for managing the teaching process in the context of university education. Purpose disclosure of the essence and components of quality management technology for the training of future teachers for professional activities in the context of university education is considered in the article. The technology of quality management of the training of future teachers for professional activity is considered as a system of theoretical positions and recommendations that make it possible to effectively organize the managerial actions of the teacher in planning, designing, implementing and analyzing objectively necessary steps of cognitive activity of students, guaranteeing the successful achievement of projected results in the form of experience creative pedagogical activity.*

*In the quality management system, the training of future teachers for professional work is important for their mastery of management technology, its components (the process of teaching activity, the sequence of actions, methods, operations, procedures, tools). Quality management technology for the training of future teachers for successful professional activities is a system of interaction between the teacher and students in planning, organizing and implementing educational and self-education processes aimed at mastering the chosen profession, forming readiness for successful activity and improving the quality of university education. In practice, the training of future teachers for professional use uses a variety of technologies for*

*managing the learning process, including: documentation-integrative, integral, cognitive, management decision-making, prognostic-monitoring technology management, etc. Learning management technologies provide the conditions for future teachers to acquire the ability to use theoretical knowledge as an instrument of practical actions and management experience, which positively influences the quality of their preparation for independent professional work.*

**Key words:** *management, technology teaching process, management technology, quality of professional activity.*

**Вступ.** Сучасне суспільство вимагає підвищення вимог до якості підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності. Воно пропонує нові шляхи розв'язання актуальних педагогічних проблем, оновлення змісту, форм, методів, засобів, системи навчальної діяльності, забезпечення практико-технологічної її спрямованості, ефективне використання резервів і ресурсів реформування системи університетської освіти. Суттєво зростає значення технологічного чинника управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності, без якого учасниками освітнього процесу не будуть достатньою мірою зрозумілі технології управління та їх зв'язок з цілями і якістю підготовки до професійної діяльності. Майбутнім учителям важливо зрозуміти й усвідомити роль та можливості технологій управління в досягненні цілі й завдань професійної підготовки, її якості й результативності.

Проблема ефективного управління освітніми закладами, підготовкою кадрів досліджувалася багатьма вченими. Унаслідок усебічного осмислення наукової літератури зафіксовано низку підходів до розв'язання проблеми підготовки фахівців до організації педагогічного процесу в різних типах освітніх закладів (Т. Бабкіна, І. Зязюн, Н. Нічкало, Н. Остапенко, Л. Хомич та інші). Педагогічний аспект проблеми знайшов висвітлення в роботах: Н. Гузій, Н. Кічук, Л. Кондрашової, З. Курлянд, О. Мороза та ін. Теоретичні засади управління освітою розроблено Ю. Конаржевським, В. Крижком, М. Масловим, М. Поташником, С. Сисоевою. Управлінському аспекту організації педагогічного процесу й підготовки кваліфікованих кадрів присвячені роботи Т. Десятова, Г. Дмитренка Г. Ельникової, Л. Калініної, А.Кучерявого, А. Новикова, О. Орлова, Г. Попова, А. Харківської, К. Ярьсько та ін.

Особливий інтерес становлять праці зарубіжних науковців, які досліджували проблему управління освітою, підготовки кваліфікованих кадрів: С. Бернарда, Р. Дафта, Н. Еванса, Дж. Керола, Р. Левіса, Р. Макклєндона, Г. Мініцберга, Періса Дж. Скатта, А. Тума, А. Файоля. Віддаючи належне проведеним дослідженням, слід відзначити, що не менш значуща сьогодні проблема технологізації управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності в умовах університетської освіти, але процес технологізації управління нею практично не досліджено. Особливості можливостей його реалізації в освітньому процесі потребує більш детального дослідження, зумовлюють необхідність самоорганізації студентів, пошуку інноваційних технологій управління в системі університетської освіти. **Мета статті** – розкриття суті

та характеристика складннків різних видів технології управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності в умовах університетської освіти.

**Методи та методика дослідження.** Вивчення та аналіз психолого-педагогічних і методичних розробок з питань дослідження для з'ясування стану теоретичного обґрунтування проблеми управління якістю підготовки майбутніх фахівців до професійної діяльності, опрацювання інформації, генерування ідей про розкриття сутності, структури, характеристик і видів (інтегральної, прийняття управлінських рішень, документаційно-інтегративної, прогностично-моніторингової) технологій управління якістю підготовки в університеті, структурно-компонентного опису різних видів технологій управління; виявлення їх ефективності у вирішенні запланованих навчальних завдань.

**Результати та дискусії.** Управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності уможливорює не лише механічне засвоєння навчальної інформації, а творче її опрацювання, знаходження суперечностей, оригінальних ідей, їх оцінку, здатність проводити діалог, супермізувати, дискутувати з іншими учасниками освітнього процесу. Основна мета управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності – це створення таких умов, які забезпечують розвиток творчих здібностей, креативного саморозвитку, самореалізації та самоствердження їхньої особистості в самостійній професійній діяльності.

Особливість управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності полягає в тому, що професійне становлення їхньої особистості здійснюється на основі самопізнання, самоуправління своїми діями, залучення їх до різноманітних видів творчої діяльності, за умов проведення постійного аналізу й оцінки власних досягнень, рефлексії результатів. Управлінський аспект якості підготовки студентів стимулює організацію навчальної діяльності, яка має можливості реалізації об'єктивних закономірностей і використання технологічних засобів для перенесення досвіду, що набувають майбутні вчителі з успішного виконання професійних функцій, у самостійну педагогічну діяльність. Технологізація управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності – це система теоретичних положень і рекомендацій, які уможливають ефективно організувати управлінські дії викладача з планування, проектування, реалізації й аналізу об'єктивно необхідних кроків пізнавальної діяльності студентів, що гарантують досягнення прогнозованих результатів у вигляді досвіду творчої педагогічної діяльності. Основні механізми технологізації управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності необхідно розглядати з урахуванням таких чинників:

- цілеспрямованого створення емоційно сприятливого освітнього середовища, складниками якого є педагогічне управління й освітній процес;

- формулювання вимог до діяльності й взаємовідносин у системі “викладач – студенти”, що відповідають рівню успішного розв’язання навчальних проблем і завдань;
- поступового ускладнення згідно з можливостями і здібностями студентів вимог до їхньої навчальної діяльності, проте кожного разу рівень вимог відповідає зоні найближчого розвитку їхньої особистості;
- цілеспрямованої роботи з технологізації управління якістю підготовки студентів, ознайомлення їх з технологічними системами, стилями професійної діяльності, розширення форм, методів і засобів навчання, використання різних технологій, які впливають на збагачення їхнього досвіду професійної діяльності;
- надання своєчасної допомоги, корекції дій студентів у набутті ними досвіду професійної діяльності;
- своєчасне ознайомлення їх з напрямками, тенденціями, концепціями модернізації професійної діяльності, розвитком потреби у створенні нового знання, новаторського досвіду й інновацій у професійній сфері.

Останнім часом увага вчених акцентується на використанні технологій управління інноваційними процесами, у тому числі й у сфері педагогічної діяльності (Л. Даниленко, О. Мармаза, В. Селевко, В. Стадник та ін.). Так, В. Стадник підкреслює, що технологія управління інноваційними процесами охоплює такі методи: опрацювання інформації, прийняття управлінських рішень, генерування інноваційних ідей, створення нового [Стадник, 2006: 79]. Л. Даниленко розробила технологію управління процесом упровадження педагогічних інновацій у навчальний процес, яка мають три складники: концептуальний, змістовий і технологічний [Даниленко, 2004: 310]. О. Мармаза пропонує систему управління інноваційними процесами, яка об’єднує у своєму змісті етапи управлінської діяльності, об’єкти аналізу, управлінські дії та рішення [Мармаза, 2007: 312-314].

Технологізація управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності – це проєктування педагогічного процесу на діяльній основі, що забезпечує необхідні організаційно-педагогічні умови для активної пізнавальної діяльності студентів, раціонального управління їхніми діями з досягнення освітнього результату у вигляді досвіду творчої педагогічної діяльності. У системі управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності важливе значення має оволодіння ними технологією управління, її складниками (процес педагогічної діяльності, послідовність дій, методи, операції, процедури, інструменти). Оскільки зміст поняття “технологія управління” трактується дослідниками неоднозначно, то студенти повинні чітко розуміти його сутність. Технологія управління розглядається як процес, система знань, сукупність управлінських функцій, процедур і операцій.

Так, на думку І. Кузнецової, технологія управління – це сукупність знань про виконання процесу управління, вимоги до управлінського персоналу, знань про методи, стан зовнішнього середовища й об’єкта управління, управлінські впливи на досягнення запланованих цілей

[Кузнецова, 2009: 59]. Н. Ракша зазначає, що технологія управління – це “певний порядок здійснення процесу управління, який зумовлює послідовність та умови прийняття управлінських рішень і визначає найефективніші методи та інструменти їх запровадження на практиці” [Ракша, 2012: 86]. Е. Смирнов розглядає технологію управління як послідовність виконання управлінських функцій (планування, організація, мотивація, контроль) з метою оптимізації управлінського впливу для досягнення прогнозованих цілей [Смирнов, 2017]. В. Мосейко трактує технологію управління як “сукупність взаємопов’язаних управлінських процедур, спрямованих на обґрунтування, розробку, приймання управлінських рішень” [2001: 90]. На відміну від В. Мосейко, О. Лебідь розглядає технологію управління як сукупність взаємопов’язаних операцій, що спрямовані на виконання управлінських функцій за допомогою використання методів, інструментів, пристроїв [Лебідь, 2012: 302].

Технологія управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності – це система взаємодії викладача й студентів з планування, організації й здійснення освітнього й самоосвітнього процесів, спрямованих на оволодіння обраною професією й підвищення якості університетської освіти. Серед технологій управління значну роль грає *документально – інтегративна* технологія управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності. Ця технологія виконує функцію документування за допомогою методів аналізу та узагальнення. Її можна представити наглядно (рис. 1):



**Рис. 1. Модель документально-інтегративної технології**

Основні функції документально-інтегративної технології: ознайомлення з навчально-методичною документацією освітнього процесу; планування діяльності; здійснення критичного аналізу та самооцінки; документування результатів діяльності.

Під час використання цієї технології необхідні вміння правдиво визначати пріоритети використання нормативних документів, що

обумовлюють шляхи розв'язання прогнозованих завдань, досягнення мети і дають змогу моделювати стратегію управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності.

Різновидом технології управління підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності є *прогностично-моніторингова* технологія управління, основними структурними елементами якої є розробка заходів з реалізації навчальної проблеми, повторний моніторинг певного напрямку діяльності, діагностика результатів. У ході використання прогностично-моніторингової технології центр ваги навчальної проблеми переміщується зі формування її стратегії (планування) на управління процесом упровадження стратегічних змін. Їх мета – розвиток навичок самостійної роботи й активної творчої індивідуальності майбутніх учителів. Роль викладача у процесі використання прогностично-моніторингової технології полягає в: спрямуванні кожного студента на осмислення мети й завдань успішного навчання; пропозиції методів розв'язання прогнозованої мети й завдань; організації самостійної роботи – добір та адаптування методів для ефективних дій, своєчасних навчальних досягнень; створенні організаційно-педагогічних умов для творчої діяльності.

Майбутньому вчителю необхідно усвідомити роль логіки управління в забезпеченні якості навчання, навчитися враховувати її під час планування, організації й виконання управлінської діяльності. Він має чітко передбачати структуру управління освітнім процесом, яка складається із: визначення складу функцій, які реалізуються в навчанні; добору методів і засобів реалізації управлінських функцій; визначення складу учасників навчання; визначення структури управлінських дій; розподілу завдань; визначення відповідальності за виконання управлінських дій.

Для забезпечення якості підготовки майбутніх учителів використовується технологія *прийняття управлінських рішень*. Ця технологія має етапний характер і передбачає декілька етапів.

1-й етап – виникнення педагогічної ситуації, яка потребує прийняття рішення (підготовка майбутніх учителів до успішного навчання): а) виникнення проблеми; б) вивчення її стану; в) пошук інформації для її розв'язання;

2-й етап – збір, обробка інформації щодо реалізації успішного навчання;

3-й етап – виявлення альтернативних рішень: а) з'ясування альтернатив;

б) оцінювання альтернатив;

4-й етап – підготовка, оптимізація рішення, вибір альтернативи: а) вибір оптимального варіанта рішення; б) оформлення оптимального варіанта;

5-й етап – прийняття управлінського рішення: а) обговорення проекту; б) затвердження рішення; в) оформлення рішення;

6-й етап – реалізація управлінського рішення та оцінка результатів: а) організація виконання рішення; б) контроль за виконанням рішення; в) оцінка виконання рішення.



Ця технологія уможлиблює оволодіти майбутньому вчителю вміннями прийняти рішення, бачити мету і шляхи досягнення її, адаптуватися до змін, розвивати творчість, ініціативність, самостійність, установку на самовдосконалення управлінського досвіду.

У педагогічній практиці широко використовується *інтегральна* технологія, яка стимулює не тільки підвищення якості власних знань, умінь студентів, а й оволодіння технологічним інструментарієм. Структура цієї технології – це блок занять, які об'єднують у собі постійну й змінну частини. Постійна частина занять обумовлюється змістом навчального матеріалу. Змінна частина орієнтується на інформацію зворотного зв'язку в освітньому процесі.

Кожне заняття має організаційну форму, яка відповідає різним елементам блоку: *вступне повторення*. Цей елемент передбачає інтерактивний інформаційний режим, який забезпечується бесідою; *вивчення нового матеріалу* (основний обсяг) й реалізується у формі лекції, яка дає змогу передати укрупнену одиницю навчальної інформації протягом аудиторного часу; *тренінг-мінімум* – доведення до автоматизму вміння розв'язувати алгоритмічні задачі; *вивчення нового матеріалу* (доповнений обсяг) – навчальний матеріал засвоюється студентами на різних рівнях (на рівні усвідомлення й використання, засвоєння стрижневої ідеї, запам'ятовування головного в новому матеріалі) видами контролю; *розвиваюче диференційоване закріплення* у формі семінару-практикуму, передбачає наявність постійного зворотного зв'язку, поєднання інформації про успішність учасників групової роботи і їхні досягнення. Завдання мають різнорівневий характер (мінімум, загальний рівень, високий рівень); *узагальнювальне повторення* – забезпечує студентам можливість цільного, системного сприйняття засвоєного матеріалу; *контрольне заняття*, яке проводиться у формі трьохрівневого письмового заліку, мета перевірки – отримати об'єктивну інформацію про успішність усього блоку занять; *заняття корекції* – аналіз результатів.

Не менш вагома в набутті майбутніми вчителями досвіду управління якістю пізнавальною діяльністю – *когнітивна* технологія, побудована на ідеї поопераційного управління пізнавальними діями з метою досягнення запланованого результату. Когнітивна технологія має модульну структуру: блок вхідного моніторингу (діагностика вихідного стану студентів); блок вивчення навчального матеріалу (теоретичний блок); процедурний блок (вивчення процедурної інформації). Висновки про вивчення модуля здійснюються за допомогою узагальнювального повторення, контролю й корекції.

Використання різноманітних технологій управління підготовкою майбутніх учителів до професійної діяльності позитивно впливає на динаміку якості університетської освіти і рівень їхнього професіоналізму

**Висновки.** Використання технологій в управлінні якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності стимулюють ресурси навчання, інноваційні активи. Технологізація навчання спрямована на

розвиток у майбутніх учителів управлінських умінь і лідерських якостей; практичну спрямованість, гармонізацію інформаційної й процесуальної сторін навчання, що забезпечує якість освіти. Технологія управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності стимулює перехід викладача від «передавача» інформації до викладача-організатора. Технологія управління навчанням забезпечує умови для набуття майбутніми вчителями умінням використання теоретичних знань як інструменту практичних дій і набуття досвіду управлінської діяльності, що позитивно впливає на якість їхньої підготовки до самостійної професійної праці.

Подальша розробка технологій управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності дозволить ефективно виконувати соціальне замовлення на конкурентоспроможні педагогічні кадри. Окрім цього, важливим для практики управління якістю підготовки студентів до професійної діяльності буде дослідження методів оцінювання ефективності та результативності технологій управління освітнім процесом в системі університетської освіти.

#### **Література**

1. Даниленко Л. І. Управління інноваційною діяльністю в загальноосвітніх навчальних закладах: монографія / Л. І. Даниленко. – К. : Міленіум, 2004. – 358 с.
2. Кузнецова І. Визначення сутності дефініції «технологія управління» / І. Кузнецова // Вісник Київського національного торговельно-економічного університету, 2009. – № 1. – С. 55-62
3. Лебідь О. Обґрунтування вибору напрямку впровадження технологій управління / О. Лебідь // Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг: зб. науч. праць/Харк. Держ. Ун-т харчування і торгівлі; редкол. О.І.Черевко (відповід ред.) та ін. – 2012. – Вип. 2(16). – С. 302-308
4. Мармаза О.І. Менеджмент в освіті[текст]: Дорожня карта керівника / О.І. Мармаза. – Х.: Видав. Група «Основа», – 2007. – 448с. (Серія «Адміністратору школи»)
5. Мосейко В.О. Управление по изменениям. Концепция внутрифирменного управления в структурах среднего и малого бизнеса: монография / В.О. Мосейко. – Волгоград: Изд-во Волгоград. гос. ун-та, – 2001. – 464с.
6. Ракша Н.В. Роль інноваційних технологій в управлінні підприємством Н.В. Ракша // Інноваційна економіка. – 2012. – № 9 (35). – С. 86-89
7. Смирнов Э.А. Управлеческие технологии как объект функционального аудита / Э.А. Смирнов. URL: [http:// www.cfin.ru/press/ management/ 1998-6/10.shtml](http://www.cfin.ru/press/management/1998-6/10.shtml) (дата звернення: 29.09.2017)
8. Стадник В.В. Інноваційний менеджмент[текст]: Навчальний посібник / В.В. Стадник. – К.: Академвидов, – 2006. – 464с. (Серія «Альма матер»)

#### **References**

1. Danilenko L.I. Management of innovative activity in general educational institutions: monograph / L.I. Danilenko. – K.: Millennium, 2004. – 358 pp.
2. Kuznetsova I. Definition of the essence of the definition of "technology of management" / I. Kuznetsov // Bulletin of the Kiev National University of Trade and Economics, 2009. – No. 1. – P. 55-62.

3. Lebed O. Justification of the choice of the direction of the implementation of management technologies / O. Lebed // Economic strategy and prospects of trade and services development: Sb. scientific works / Kharkiv. The state Un-t food and trade; rare O.I. Cherevko (correspondent ed.) And others. – 2012. – Exp. 2 (16). – P. 302-308.

4. Marmaza O.I. Management in education [text]: Road map of the head / O.I. Marmaza – X .: Issued. Group "Basis", 2007. – 448p. (Series "Administrator of the School").

5. Moseyko V.O. Change Management. The concept of corporate governance in the structures of medium and small business: monograph / V.O. Moseyko. – Volgograd: Volgograd publishing house. state University, – 2001. – 464p.

6. Raksha N.V. The role of innovative technologies in enterprise management N.V. Raksha // Innovative economy. – 2012. – No. 9 (35). – P. 86-89.

7. Smirnov E.A. Management technologies as an object of functional audit / E.A. Smirnov. URL: <http://www.cfin.ru/press/management/1998-6/10.shtml> (date of the beast: 09/29/2017)

8. Stadnik V.V. Innovation Management [text]: Textbook / VV Stadnik – K .: Akademvydov, 2006. – 464p. (Alma Mater series)

### АНОТАЦІЯ

*У статті розкриваються сутність технологізації освітнього процесу і різних видів технологій управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності в умовах університету. У зазначеному контексті представлено визначення технологізації управління якістю підготовки студентів, схарактеризовані види технологій, їх структура і зміст, механізм використання їх в управлінні навчальним процесом, досягненні прогнозованих результатів як показників якості професійної діяльності. Проблема є в тому, щоб забезпечити засобами технологій управління позитивну динаміку якості підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності. Технологізація управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності розглядається як система теоретичних положень і рекомендацій, які уможливають ефективно організувати управлінські дії викладача з планування, проектування, реалізації й аналізу об'єктивно необхідних кроків пізнавальної діяльності студентів, що гарантують успішне досягнення прогнозованих результатів у вигляді досвіду творчої педагогічної діяльності.*

*У системі управління якістю підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності важливе значення має оволодіння ними технологією управління, її складниками (процес педагогічної діяльності, послідовність дій, методи, операції, процедури, інструменти).*

*Технологія управління якістю підготовки майбутніх учителів до успішної професійної діяльності – це система взаємодії викладача й студентів з планування, організації й здійснення освітнього й самоосвітнього процесів, спрямованих на оволодіння обраною професією, формування готовності до успішної діяльності й підвищення якості університетської освіти.*

*У практиці підготовки майбутніх учителів до професійної діяльності використовуються різноманітні технології управління навчальним процесом, серед яких: документально-інтегративна, інтегральна, когнітивна, прийняття управлінських рішень, прогностично-моніторингова технології управління та ін. Технології управління навчанням забезпечує умови для набуття майбутніми вчителями умінням використання теоретичних знань як інструменту практичних дій і досвіду управлінської діяльності, що позитивно впливає на якість їхньої підготовки до самостійної професійної праці.*

**Ключові слова:** управління, технологізація навчального процесу, технології управління, якість професійної діяльності.

УДК 004.032:004.91

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-284-292

## SELECTION CRITERIA FOR CLOUD ORIENTED SYSTEM FOR DISTANCE LEARNING IN TRAINING DATABASE OF FUTURE INFORMATION TECHNOLOGY PROFESSIONALS

### КРИТЕРІЇ ДОБОРУ ХМАРО ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В НАВЧАННІ БАЗ ДАНИХ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Olha KOROTUN,**

Candidate of Pedagogical Sciences

<https://orcid.org/0000-0003-2240-7891>

korotun-o@ztu.edu.ua

Zhytomyr Polytechnic State  
University

✉ 103 Chudnivska St.,  
Zhytomyr, 10005

**Ольга КОРОТУН,**

кандидат педагогічних наук

Державний університет  
“Житомирська політехніка”

✉ вул. Чуднівська, 103,  
м. Житомир, 10005

Original manuscript received: October 07, 2019

Revised manuscript accepted: December 11, 2019

#### ABSTRACT

*The article highlights the criteria and indicators for the selection of cloud-based distance learning systems in training databases of future IT professionals, namely: organizational-didactic (course program, modularity of electronic training course, presentation of educational material in different formats, testing, journal, calendar); communication (chat, forum, alerts, email, video conference); functional (integration with other cloud services, multilingualism, number of users, user roles, data warehouse). The procedure of applying the method of expert evaluation of cloud oriented system for distance learning was presented, which consisted of two stages of the questioning of experts: in the first, out of ten proposed such systems, five were selected; on the second, one out of five systems (MoodleCloud, iSpring Online, Geenio, Google Classroom, Canvas) is identified for use in the training of databases of future IT professionals. As a result, the Canvas system is found to be the most convenient. Other Instructure software products for higher education have been covered, including: Canvas Network MOOC Platform – a platform for mass open online courses; Canvas Catalog is a cloud service that allows educational institutions or individual teachers to host their e-courses; Bridge is a cloud-based, corporate-based distance learning system; Canvas Commons (integrated with Canvas) – a repository for storing educational resources, contains lesson plans, quizzes and surveys, e-courses and training programs developed by teachers of schools and higher education institutions. The study of such cloud oriented system for distance learning allowed to distinguish their characteristics for use in higher education institutions: functionality, reliability, cost of the system, modularity, perspective of system development, availability, high-quality technical support.*

**Keywords:** cloud services, distance learning system, cloud oriented system for distance learning, training of future IT specialists, selection criteria.

**Вступ.** Застосування хмаро орієнтованих систем дистанційного навчання (ХОСДН) в освітньому процесі закладів вищої освіти (ЗВО) можливе

завдяки доступу викладачів і студентів до глобальної мережі Інтернет з різних засобів: комп'ютера, ноутбука, нетбука, планшета, смартфона.

Вітчизняний учений В. Биков (Биков, 2010) виокремлює характерні властивості таких мобільних Інтернет-пристроїв: малі масогабаритні параметри і електроспоживання, довготривале автономне енергозабезпечення; планшетна (кишенькова) високоергономічна конструкція; швидкий, зручний і безпечний мультисервісний сенсорний екран з високою роздільною здатністю тощо.

Тому використання доступних суб'єктам навчання з різних стаціонарних і портативних пристроїв ХОСДН в освітньому процесі ЗВО зекономить кошти закладів на придбання програмного забезпечення (ПЗ), сприятиме відкритості навчального середовища, дозволить створювати персональне навчальне середовище майбутнього фахівця з інформаційних технологій й зорієнтує його на свідому самостійну навчальну діяльність.

**Мета статті** полягає у визначенні критеріїв добору хмаро орієнтованих систем дистанційного навчання у навчанні баз майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

**Методи та методики дослідження.** Для досягнення мети дослідження використано комплекс методів: *теоретичних* – аналіз педагогічної літератури для вивчення стану розробленості досліджуваної проблеми; вивчення сучасного стану використання ХОСДН у ЗВО; аналіз ХОСДН; *емпіричних* – опитування викладачів вітчизняних ЗВО щодо використання ХОСДН, метод експертного оцінювання.

**Результати та дискусії.** Під ХОСДН розуміємо хмарний сервіс для організації освітнього процесу, використання якого дозволяє створювати, управляти та поширювати навчальні матеріали в електронному вигляді, контролювати й оцінювати результати навчання, формувати звітну навчальну документацію.

Л. Сардак і Л. Старкова (Сардак, Старкова, 2014) стверджують, система дистанційного навчання (СДН) – інформаційна система. ХОСДН як різновид СДН є інформаційною системою. Головні завдання такої систем – організація, обробка, зберігання, подання і передавання даних. Одним із структурних елементів ХОСДН є база даних (БД).

Вивчаючи, наприклад, навчальну дисципліну “Бази даних” з використанням ХОСДН, майбутні фахівці з інформаційних технологій, по-перше, вчать застосовувати хмарні сервіси в освітньому процесі для досягнення дидактичних цілей; по-друге, студенти працюють з веб-додатком для роботи з БД, виконуючи різні операції над даними БД (*створення* змістових модулів, *зберігання* навчального матеріалу, *видалення* і *редагування* завдань, *пошук* даних, *сортування* оцінок студентів, *перегляд* відомостей про певного студента тощо), вивчають об'єкти БД (*таблиці* (Користувачів, Модулів, Оцінок, Контрольний робіт тощо), *форми* (реєстрація нового користувача, створення завдання, додавання оголошення, створення контрольної роботи тощо), *запити* (на пошук користувачів за ролями, сортування таблиці оцінок тощо), *звіти* (активності студентів, успішності студентів, про виконання завдань

студентами тощо)). Також майбутні фахівці з інформаційних технологій намагаються розробити орієнтовану концептуальну модель предметної області "ХОСДН". Це допоможе досягнути мети викладання дисципліни "Бази даних" – подати теоретичні відомості та сформувані практичні уміння й навички у студентів щодо проектування (визначення мети створення БД, таблиць БД, полів БД, ключів, зв'язків між таблицями, створення запитів, звітів, форм тощо) та адміністрування БД.

Вивченню ХОСДН присвячені праці вітчизняних науковців: А. М. Аврамчук розглядає ХОСДН MoodleCloud, робить опис її деяких характеристик; В. Артеменко висвітлює MoodleCloud і висвітлює створення хмаро орієнтованого навчального середовища (ХОНС) на базі цієї системи у ЗВО; Т. Вакалюк представляє досвід використання ХОСДН NEO у навчальній діяльності; Ю. Триус описує ХОНС кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій управління Черкаського державного технологічного університету на базі MoodleCloud.

Однак з'ясувалося, що ця проблема є відносно новою та потребує подальшого вивчення, зокрема в аспекті добору ХОСДН для використання у хмаро орієнтованому середовищі (ХОС) навчання БД майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

Для визначення найбільш доцільних ХОСДН та їхньої ефективності під час навчання БД майбутніх фахівців з інформаційних технологій був застосований метод експертного оцінювання. Відповідно до цього методу ХОСДН, які розглядаються, нумеруються в порядку зростання або спадання за певною ознакою, котра є основою для подальшого ранжування. Опитування експертів здійснювалося у два етапи, розглянемо їх.

**Перший етап опитування експертів.** Фахівцям було запропоновано оцінити 10 визначених ХОСДН, що можуть використовуватися у навчанні БД майбутніх фахівців з інформаційних технологій. З метою експертного оцінювання було залучено фахівців цього профілю – викладачів, завідувачів кафедр і деканів ЗВО України, які мають досвід та безпосередньо пов'язані з навчанням БД або професійною підготовкою майбутніх фахівців з інформаційних технологій (14 осіб).

У межах нашого дослідження скористалися бальною системою оцінки запропонованою Т. Вакалюк та О. Спіріним (Вакалюк, Спірін, 2017). Після проведення необхідних обчислень (Вакалюк, Спірін, 2017) з використанням експериментальних даних одержуємо певне значення  $W$ . У випадку суттєвої різниці від нуля результатів обчислення визначаємо існування об'єктивного погодження між експертами ( $W=0$  – зв'язок між ранжуванням експертів відсутній,  $W=1$  – ранжування повністю збігаються), сумарні ранги є досить об'єктивними.

Експертам було запропоновано опитування для ранжування ХОСДН. У результаті виконання необхідних розрахунків отримали таке значення коефіцієнта конкордації  $W=0,77$ . Одержане значення відрізняється від нуля, тому між експертами існує об'єктивне погодження. У результаті було обрано п'ять ХОСДН у навчанні БД майбутніх фахівців з інформаційних технологій: MoodleCloud, iSpring, Geenio, Google Classroom, Canvas.

Система Canvas (<https://canvas.instructure.com>). Міграція СДН Canvas у хмару відбулася у 2015 році. Компанія Instructure використовує хостинг AWS. Доступна як на стаціонарних, так і на мобільних пристроях на 26 мовах. Викладачі можуть застосовувати ХОСДН Canvas в освітньому процесі безкоштовно, термін її використання необмежений.

Основний інструментарій системи ХОСДН Canvas включає низку функціональних можливостей: створення та управління електронними курсами, які складаються з модулів, що вміщують контент різного формату та послідовно публікуються; створення завдань, обговорень, контрольних робіт, зовнішніх інструментів, вікі-сторінок, тестів; імпорт готових курсів з Canvas, Moodle, Blackboard, iSpring, D2L та інших навчальних платформ; електронний журнал та залікову книжку; аналітику процесу навчання; проведення конференцій і дискусій; спільна робота з документами; інтеграцію з електронними соціальними сервісами; приймання домашніх завдань в електронному вигляді; створення різноманітних звітів; опцію об'єднання студентів у групи тощо.

Компанія Instructure, яка впроваджує ІТ у вищу та середню освіту, пропонує такі програмні продукти: Canvas Network MOOC Platform – платформа масових відкритих онлайн-курсів; Canvas Catalog – хмарний сервіс, що дозволяє закладам освіти або окремим викладачам розміщувати свої електронні курси, організовувати реєстрацію, приймати оплату через єдину платформу; Bridge – ХОСДН для корпоративного навчання; Canvas Commons – репозиторій для зберігання навчальних ресурсів, який містить плани уроків, вікторини та опитування тощо, розроблені вчителями шкіл і викладачами ЗВО.

Вивчення основного функціоналу, тарифного плану, терміну використання, додаткових інструментів вищезазначених ХОСДН показало, що ХОСДН Canvas є найбільш зручною для розв'язання навчальних завдань вищої освіти.

Викремимо **характеристики ХОСДН** для використання у ЗВО: *функціональність* – визначається необхідним набором функцій для забезпечення підтримки освітнього процесу в повному обсязі, система перевірки знань, форуми, повідомлення, аналіз активності студентів тощо); *надійність* – означає наявність для викладача зручних засобів адміністрування курсів та простоту оновлення контенту на базі наявних шаблонів; *вартість системи* – наявність безкоштовної версії та недорогого тарифного плану; *відповідність курсів загальновищезазначеним стандартам* (єдиний стандарт збереження навчальних інформаційних ресурсів: специфікації, розроблені консорціумом IMS Global Learning Consortium (IMS); технології створення програмних модулів, розроблені асоціацією ADL (SCORM)); *модульність* – представлення навчального курсу у вигляді набору модулів навчального матеріалу; *перспективність розвитку* – поліпшення вже наявних версій системи з підтримкою нових технологій, стандартів і засобів; *доступність* – доступ користувачів до системи здійснюється з будь-якого комп'ютерно орієнтованого засобу; *якісна технічна підтримка* з боку служби підтримки компанії-розробника ХОСДН.

**Другий етап опитування експертів.** До дослідження залучили іншу групу фахівців для оцінювання найбільш доцільних ХОСДН у навчанні БД згідно з виокремленими критеріями, рівень прояву кожного з яких оцінювався окремо для зазначених п'яти ХОСДН. Визначення фахівцями ступеня прояву певного критерію відбувалось при оцінюванні його показників з використанням бальної шкали, запропонованою знову ж таки Т. Вакалюк та О. Спіріним (Вакалюк, Спірін, 2017).

Виокремимо критерії та їхні показники для визначення ХОСДН, які будемо використовувати в навчанні БД майбутніх учителів інформатики.

Передусім наведемо тлумачення понять "критерій" та "показник". Зазначимо, спираючись на дослідження І. Богданової (Богданова, 1997), що поняття "критерій" ширше, ніж поняття "показник". Один критерій може містити низку показників. Іншими словами, вони є складовими критерію.

На думку В. Курило (Курило, 1999), у педагогічній теорії під критеріями розуміють ті якості явища, що відображають його суттєві характеристики і саме тому підлягають оцінці.

Отже, під *критеріями добору ХОСДН у навчанні БД майбутніх фахівців з інформаційних технологій* розуміємо такі характеристики і властивості ХОСДН, які є необхідними для організації навчання з баз даних майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

Аналіз ХОСДН у навчанні майбутніх фахівців з інформаційних технологій дозволив виокремити такі критерії та відповідні їм показники для зазначених вище ХОСДН: організаційно-дидактичний, комунікаційний, функціональний.

Висвітливо отримані результати другого етапу експертного оцінювання кожного з критеріїв та відповідних йому показників.

**Організаційно-дидактичний критерій** визначає можливість організувати навчання з БД майбутніх фахівців з інформаційних технологій в ХОСДН, також містить дидактичну складову освітнього процесу з БД. До його складу входять такі показники: *програма курсу* – наявність пояснювальної записки та короткого опису навчальної дисципліни "Бази даних" у ХОСДН, у якому вказується зміст цієї дисципліни відповідно до НМК; *модульність ЕНК* – наявність можливості відобразити у ХОСДН модулі та змістові модулі навчальної дисципліни "Бази даних" згідно з НМК; *представлення навчального матеріалу у різних форматах* – навчальний матеріал у ХОСДН з бази даних може бути у таких форматах: текстовому (\*.doc, \*.docx, \*.rtf), мультимедійному (електронні презентації (\*.ppt, \*.pptx, \*.ppts), аудіо-(\*.mp3, \*.wma), відеофайл (\*.avi, \*.wmv)), PDF-документі (\*.pdf), гіперпосиланні на ресурс у мережі Internet, html-документі (\*.html), архівному файлі (\*.zip, \*.rar) тощо; *тестування* – наявність можливості проведення тестувань майбутніх фахівців з інформаційних технологій з дисципліни "Бази даних" у ХОСДН, створюючи питання різного типу; *журнал* – журнал оцінок навчальних досягнень майбутніх фахівців з інформаційних технологій у навчанні БД у ХОСДН; *календар* – наявність можливості планування навчальних подій з дисципліни "Бази даних" у ХОСДН. Представимо оцінки експертів за показникам вказаного критерію для кожної ХОСДН (табл. 1).



Таблиця 1

**Організаційно-дидактичний критерій та його показники добору ХОСДН у навчанні БД майбутніх фахівців з інформаційних технологій**

Показники ХОСДН	програма курсу	модульність ЕНК	представлення навчального матеріалу у різних форматах	тестування	журнал	календар	Прояв критерію
MoodleCloud	1,43	2,5	2,43	2,57	2,64	2,71	<b>83%</b>
iSpring	1,36	2,43	2,29	2,21	0,00	1,43	<b>50%</b>
Geenio	0,00	1,43	2,5	2,14	0,00	0,00	<b>33%</b>
Google Classroom	0,00	0,00	2,71	0,00	0,00	2,86	<b>33%</b>
Canvas	2,71	2,79	2,79	2,64	2,79	2,86	<b>100%</b>

**Комунікаційний критерій** характеризує можливість викладача й майбутніх фахівців з інформаційних технологій здійснювати комунікацію з дисципліни "Бази даних" у ХОСДН через: *чат* – наявність швидкого обміну студентськими повідомленнями в режимі реального часу між викладачем і студентами; *форум* – можливість спілкування викладача та студентів у навчанні БД у синхронному й асинхронному режимі, зокрема створення загальної теми з БД для обговорення, де кожний, кого цікавлять певні відомості може зручно й швидко переглянути їх на форумі; *співіщення* – наявність можливості суб'єктів навчання створювати електронні повідомлення та спілкуватися за допомогою них у ХОСДН при вивченні БД; *електронна пошта* – наявність обміну електронними листами, що уможлиблює пересилання даних різного формату (текстові документи, аудіо-, відеофайли, архіви, програми тощо); *відеоконференція* – наявність можливості створення конференцій за допомогою відкритого ПЗ для проведення веб-конференцій, наприклад, BigBlueButton. Покажемо результати за показниками цього критерію для кожної ХОСДН (табл.2).

Таблиця 2

**Комунікаційний критерій та його показники добору ХОСДН у навчанні БД майбутніх фахівців з інформаційних технологій**

Показники ХОСДН	чат	форум	співіщення	електронна пошта	Відео-конференція	Прояв критерію
MoodleCloud	2,43	1,93	2,50	0,00	2,21	<b>80%</b>
iSpring	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	<b>20%</b>
Geenio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0%</b>
Google Classroom	0,00	0,00	2,36	0,00	0,00	<b>20%</b>
Canvas	1,64	2,79	2,64	2,86	2,71	<b>100%</b>

**Функціональний критерій** визначає функціональну складову ХОСДН у навчанні БД майбутніх фахівців з інформаційних технологій: *інтеграція з іншими хмарними сервісами* – наявність можливості додавання нових функцій шляхом інтеграції хмарних сервісів; *багатомовність* – наявність можливості змінити мову та підтримка різних мов інтерфейсу; *кількість користувачів* – наявність можливості реєстрації більше 50 майбутніх фахівців з інформаційних технологій; *ролі користувачів* – реєстрація користувачів (викладача і студентів) з різним набором можливостей та дозволів; *сховище даних* – наявність онлайн-сховища даних навчального матеріалу з дисципліни "Бази даних" у системі. Представимо результати за показниками функціонального критерію для кожної ХОСДН (табл.3).

Таблиця 3

**Функціональний критерій та його показники добору ХОСДН у навчанні БД майбутніх фахівців з інформаційних технологій**

Показники ХОСДН	інтеграція з іншими хмарними сервісами	багатомовність	кількість користувачів	ролі користувачів	сховище даних	Прояв критерію
MoodleCloud	1,43	2,36	0,00	2,50	2,43	<b>60%</b>
iSpring	0,00	2,36	1,29	1,43	1,36	<b>20%</b>
Geenio	0,00	1,93	0,00	1,79	2,00	<b>40%</b>
Google Classroom	2,93	2,43	2,43	1,43	2,50	<b>80%</b>
Canvas	2,93	2,50	2,57	2,79	2,64	<b>100%</b>

Продемонструємо підсумкову таблицю результатів прояву всіх критеріїв обраних ХОСДН майбутніх фахівців з інформаційних технологій (табл. 4).

Таблиця 4

**Результати прояву всіх критеріїв в обраних ХОСДН**

Критерій ХОСДН	Організаційно-дидактичний	Комунікаційний	Функціональний
MoodleCloud	<b>83%</b>	<b>80%</b>	<b>60%</b>
iSpring	<b>50%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>
Geenio	<b>33%</b>	<b>0%</b>	<b>40%</b>
Google Classroom	<b>33%</b>	<b>20%</b>	<b>80%</b>
Canvas	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Отже, враховуючи результати дослідження та термін надання безкоштовної версії компаніями-розробниками обраних ХОСДН, встановлено, що ХОСДН Canvas є найбільш зручною у використанні в навчанні БД майбутніх фахівців з інформаційних технологій в ХОС.

**Висновки.** При доборі ХОСДН варто враховувати визначені організаційно-дидактичний, комунікаційний та функціональний критерії. А

при доборі ХОЗ у навчанні БД такі критерії та показники: функціонально-дидактичний (можливість створення, редагування та видалення таблиць у БД; визначення первинних та зовнішніх ключів у таблиці; створення зв'язків між таблицями БД; модифікація даних у таблицях БД; можливість аналізу результатів та помилок у запитах), організаційний (доступність; підтвердження фінансової спроможності користувача; зручність використання). Це дозволить із усього різноманіття програмних засобів виокремити лише ті, що можуть бути впроваджені в процес навчання баз даних із використанням ХОС. Щоб ХОСДН можна було використовувати в освітньому процесі ЗВО, системи повинні відповідати таким характеристикам: функціональність, надійність, вартість системи, відповідність курсів загальнонавчаним стандартам, модульність, перспективність розвитку ХОСДН, доступність, якісна технічна підтримка. Вивчення складових ХОСДН дозволило визначити її загальну функціональну та орієнтовану технічну структуру.

### Література

1. Биков В. Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти [Електронний ресурс]. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: збірник наук. пр.* – 2010. – Вип. 9(16). – С. 9–16.
2. Сардак Л. В., Старкова Л. М. Построение модульной системы управления обучением в высшей школе средствами облачных сервисов. *Информационно-коммуникационные технологии в образовании.* – 2014. – № 8. – С. 120–127.
3. Спірін О. М., Вакалюк Т. А. Критерії добору відкритих web-орієнтованих технологій навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання.* – 2017. – № 4(60). – С. 275–287.
4. Триус Ю. В. Хмаро-орієнтоване навчальне середовище кафедри ВНЗ на платформі MoodleCloud. *Четверта міжнародна науково-практична конференція "MoodleMoot Ukraine 2016. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle"* (м. Київ, КНУБА, 19-20 травня 2016 р.): тези доп. – Київ, 2016. – С. 18–19.
5. Богданова І. М. Модульна технологія у професійній підготовці вчителя: монографія / За ред. І. А. Зязюна. – Одеса: Учбова книга – 1997. – 289 с.
6. Курило В. С. Моделювання системи критеріїв оцінки розвитку освіти в регіоні. *Педагогіка і психологія.* – 1999. – № 2. – С. 35–39.

### References

1. By'kov V. Yu. Open learning environment and modern open-source networking tools [Elektronny'j resurs]. *Naukovy'j chasopy's Nacional'nogo pedagogichnogo universy'tetu imeni M. P. Dragomanova. Seriya 2: Komp'yuterno-oriyentovani sy'stemy' navchannya: zbirny'k nauk. pr.* – 2010. – Vy'p. 9(16). – S. 9–16. [inUkrainian].
2. Sardak L. V., Starkova L. M. Establishment of a modular system of management training in higher education by means of cloud services. *Y'nformacy'onno-kommuny'kacy'onnye technology'y' v obrazovany'y'.* – 2014. – # 8. – S. 120–127. [inUkrainian].
3. Spirin O. M., Vakalyuk T. A. Selection criteria for open web-based

technologies for teaching the basics of programming to future computer science teachers.. Informacijni tehnologiji i zasoby` navchannya. – 2017. – # 4(60). – S. 275–287. [inUkrainian].

4.Try`us Yu. V. Cloud oriented learning environment of the MoodleCloud platform.. Chetverta mizhnarodna naukovo-prakty`chna konferenciya "MoodleMoot Ukraine 2016. Teoriya i prakty`ka vy`kory`stannya sy`stemy` upravlinnya navchannyam Moodle" (m. Ky`yiv, KNUBA, 19-20 travnya 2016 r.): tezy` dop. – Ky`yiv, 2016. – S. 18–19. [inUkrainian].

5.Bogdanova I. M. Modular technology in teacher training: monografiya / Za red. I. A. Zyazyuna. – Odesa: Uchbova kny`ga – 1997. – 289 s.

6.Kury`lo V. S Modeling the system of criteria for assessing the development of education in the region. Pedagogika i psy`xologiya. – 1999. – # 2. – S. 35–39. [inUkrainian].

### **АНОТАЦІЯ**

*У статті виокремлено критерії та показники добору хмаро орієнтованих систем дистанційного навчання у навчанні баз даних майбутніх фахівців з інформаційних технологій, а саме: організаційно-дидактичний (програма курсу, модульність електронного навчального курсу, представлення навчального матеріалу у різних форматах, тестування, журнал, календар); комунікаційний (чат, форум, сповіщення, електронна пошта, відеоконференція); функціональний (інтеграція з іншими хмарними сервісами, багатомовність, кількість користувачів, ролі користувачів, сховище даних). Представлена процедура застосування методу експертного оцінювання хмаро орієнтованих систем дистанційного навчання, що складалася з двох етапів опитування експертів: на першому – з десяти запропонованих таких систем було обрано п'ять; на другому – з виокремлених п'яти систем (MoodleCloud, iSpring Online, Geenio, Google Classroom, Canvas) визначена одна для використання у навчанні баз даних майбутніх фахівців з інформаційних технологій. У результаті виявлено, що система Canvas є найбільш зручною. Висвітлено інші програмні продукти компанії Instructure для застосування у вищій освіті, зокрема: Canvas Network MOOC Platform – платформа масових відкритих онлайн-курсів; Canvas Catalog – хмарний сервіс, що дозволяє закладам освіти або окремим викладачам розміщувати свої електронні курси; Bridge – хмаро орієнтована система дистанційного навчання для корпоративного навчання; Canvas Commons (інтегрована з Canvas) – репозиторій для зберігання навчальних ресурсів, містить плани уроків, вікторини та опитування, електронні курси і навчальні програми, розроблені вчителями шкіл та закладів вищої освіти. Вивчення таких хмаро орієнтованих систем дистанційного навчання дозволило виокремити їх характеристики для використання у закладі вищої освіти: функціональність, надійність, вартість системи, модульність, перспективність розвитку системи, доступність, якісна технічна підтримка.*

**Ключові слова:** хмарні сервіси, система дистанційного навчання, хмаро орієнтована система дистанційного навчання, підготовка майбутніх фахівців з інформаційних технологій, критерії добору.

УДК 378.09.011.3-051-057.21:664

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-293-301

## THE ROLE OF CREATIVITY IN THE PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF FUTURE FOOD INDUSTRY ENGINEERS-TEACHERS

### РОЛЬ ТВОРЧОСТІ В ПРОФЕСІЙНОМУ РОЗВИТКУ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ

**Olga KURILO,**  
postgraduate student

<https://orcid.org/0000-0002-8344-869X>

olgakurilo\_1990@ukr.net

*Berdiansk State Pedagogical  
University*  
✉ 4 Schmidta St.,  
Berdiansk, Zaporizhzhia region,  
71100

**Ольга КУРИЛО,**  
аспірантка

*Бердянський державний  
педагогічний університет*  
✉ вул. Шмідта, 4  
м. Бердянськ, Запорізька обл.,  
71100

*Original manuscript received: October 01, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 17, 2019*

#### ABSTRACT

*The article is devoted to theoretical substantiation of creative component of professional development of food industry engineers-teachers. Modern socio-economic conditions open up new directions for the development, creation and implementation of promising models for the training of competent specialists, namely engineers-teachers. Future engineers-teachers should combine professional knowledge and skills, with the skill to carry out training of specialists capable of creative work, professional self-development, improvement, which can adapt in time to changing market conditions. Among these, it is worth noting the engineers-teachers of the food industry, the training of which focuses on mastering a holistic system of professional knowledge, skills, experience in creative professional activities, building willingness to solve creative production problems, manifesting creativity, intellectual, spiritual and moral abilities. By its nature, creativity requires originality, the ability to abandon stereotypes of activity, knowledge, although without such stereotypes as the base, it is impossible. Therefore, a professional person should, on the one hand, have a set of standardized knowledge, skills, and on the other – the ability to abandon them in search of other knowledge and activities that are more appropriate for the situation. At this moment, a creative transformation by a person of reality takes place, its further development. Future food industry engineers-teachers need motivation for productive, creative professional activity. Creativity becomes a significant tool for students' educational, cognitive and research activities.*

**Key words:** *creativity, creative activity, engineer-teacher, engineer-teacher of food industry, professional competence.*

**Вступ.** Унаслідок інтенсивних економічних змін, пов'язаних із переорієнтацією на ринкові відносини, виходом на світовий ринок і прискореним розвитком певних галузей економіки в Україні, зростає

потреба у кваліфікованих кадрах нового типу, які вміють ефективно й творчо розв'язувати професійні завдання. Саме активізація творчого потенціалу людських ресурсів прискорює культурно-економічний прогрес країни та підвищує рівень життя її громадян.

Харчова промисловість завжди вважалася для України пріоритетною і стратегічно важливою галуззю. Доступність харчових продуктів, їх якість та екологічність впливають на рівень продовольчої безпеки держави, виступають індикаторами її соціальної стабільності. Крім того, наша країна має найбільш сприятливий природний, людський, геополітичний і ресурсний потенціал для розвитку харчової промисловості, раціональне використання якого може забезпечити провідне місце на світовому й регіональному продовольчих ринках.

Система вищої професійної освіти є одним з основних чинників забезпечення стійкого зростання і розвитку економіки країни. У законах України “Про освіту” (2017 р.), “Про професійно-технічну освіту” (1998 р.), Національній стратегії розвитку освіти в Україні до 2021 року (2014 р.) зазначається, що саме на педагогів професійного навчання нині покладається важлива місія підготовки, кваліфікованих, конкурентоспроможних фахівців, які відповідають вимогам технологічного розвитку галузей економіки, а також мають високий рівень творчої ініціативи. Педагоги такої формації потребують відповідної підготовки спрямованої на оволодіння цілісною системою професійних знань, умінь, навичок, досвідом творчої професійної діяльності, формування готовності до вирішення виробничих творчих завдань, інтелектуальних і духовно-моральних здібностей та професійний розвиток.

Перераховані вище положення спрямовують працівників освіти і науковців на пошуки нових шляхів реалізації освітніх, виховних і розвивальних цілей закладів вищої освіти. Нині існують напрацювання педагогічної науки щодо підготовки майбутнього педагога до професійної діяльності (В. Андрущенко, Ю. Бабанський, Р. Горбатюк, Р. Гуревич, І. Зязюн, Н. Кузьміна, Н. Мойсеюк, І. Підласий, С. Сисоєва, В. Сластьонін та ін.) та її вдосконалення (О. Мороз, О. Пехота, Т. Суценко та ін.); становлення майбутнього фахівця у ЗВО (К. Абульханова-Славська, Б. Ананьєв, Л. Божович, Л. Бодальов, О. Галус, А. Деркач, Е. Зеєр, Є. Клімов, А. Кудрявцев, Н. Кузьміна, А. Маркова, Л. Мітіна, І. Мельничук, В. Орлов, О. Пехота, В. Поліщук, Л. Романишина та ін.); психолого-педагогічні концепції підготовки майбутнього педагога до педагогічної творчості (В. Андреев, Н. Кічук, С. Сисоєва, Т. Суценко та ін.); психологічні теорії творчої особистості та її розвитку (Б. Богоявленська, О. Лук, В. Моляко, Я. Пономарьов та ін.). Однак на сьогодні залишається недостатньо вивченою роль творчості в професійному розвитку майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі.

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні творчого складника професійного розвитку інженерів-педагогів харчової галузі.

Відповідно до мети визначено такі завдання: дослідити сутність творчості на філософському та психолого-педагогічному рівні; встановити

зв'язок між творчою особистістю інженера-педагога та його майбутньою професійною діяльністю; виявити очікуванні результати підготовки майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі, спрямованих на творчу професійну діяльність. Для досягнення мети, розв'язання завдань використано сукупність взаємопов'язаних теоретичних методів дослідження: аналіз освітньо-професійної програми – для виявлення наявності творчих орієнтирів у профілях підготовки майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі; узагальнення і систематизація науково-теоретичних положень – для уточнення сутності основних понять, істотних для розробки проблеми професійного розвитку інженерів-педагогів харчової галузі на основі творчого підходу.

**Результати та дискусії.** Нині істинним напрямком прогресу суспільства загалом та пріоритетною направленистю саморозвитку кожного стало стимулювання становлення творчих процесів. Суспільство та кожен її член при цьому – суб'єкт творчої діяльності, наслідком якої є формування середовища, перебудова природи, розвиток цивілізації. Тобто творчість – це складне, суспільно організоване явище, від якого залежить життя людства, та умовний термін для позначення психічного акту, що виражається у втіленні, відтворенні або комбінації даних нашої свідомості в новій формі у сфері абстрактного мислення, художньої та практичної діяльності (Батюшков, 1901). Доречним з цього приводу є вислів В. Сухомлинського: “Творчість – це не сума знань, а особлива спрямованість інтелекту, особливий зв'язок між інтелектуальним життям особистості і проявом її сил в активній діяльності”.

У філософській та психолого-педагогічній науковій літературі творчість розглядається по-різному: як “створення чогось нового” (Батюшков, 1901); як “вища форма активності і самостійності в діяльності людини та суспільства” [філософи]; як “продуктивна людська діяльність” (Гончаренко, 1997), як “сукупність особистісних якостей, що визначають і зумовлюють відношення людини до світу і самої себе” (Даниленко, 1996), як “необхідна для повноцінного життя людини форма її існування” (Бодалев, 1995), як “процес творчої діяльності, продукт творчої діяльності, здатність до творчої діяльності, різні типи мислення або розумової діяльності, різноманітні утворення в структурі особистості, фактори навколишнього середовища, що зумовлюють і впливають на результат творчої діяльності” (Обухова, 1990); як “створення чогось нового в ситуації, коли проблема – подразник викликає створення домінанти, навколо якої концентрується необхідний для рішення запас минулого досвіду” (Бехтерев, 1910). Деякі науковці зазначають, що “творчість не в усіх випадках обов'язково є створенням чогось нового, вона може мати форми рекомбінації певних існуючих і відомих елементів або бути руйнівною відносно цих елементів” (Поташник, 1988).

Отже, творчість є дуальною категорією, яка інтегрує два підходи до її вивчення: процесуальний – дослідження фаз, станів, стадій та результатів перетворення предмета творчості та особистісний – дослідження суб'єкта творчої діяльності, його потреб, мотивів, знань,

умінь, навичок, властивостей, самосвідомості, емоцій, почуттів.

Існує певна закономірність – творчість як людська діяльність вищого рівня в процесі пізнання і перетворення навколишнього природного та соціального світу змінює й саму людину, тобто способи її мислення, особистісні якості, формуючи творчу особистість. Творчість містить у собі елемент нового, передбачає оригінальну діяльність, здатність до рішення проблемних ситуацій, продуктивну уяву в сполученні з критичним відношенням до досягнутих результатів. Діапазон творчості охоплює дії від нестандартного рішення простого завдання до реалізації унікальних потенцій індивіда в професійній діяльності (Біла, 2014).

З іншого боку, творчість як діяльність спрямована на вирішення завдань, для яких характерна відсутність у предметній області (або тільки у суб'єкта) не тільки способу розв'язання, але, головне, предметно-специфічних знань, необхідних для його розробки – постулатів, аксіом, теорем, законів і таке інше. І. Калошина виокремлює такі ознаки творчої діяльності: творча діяльність спрямована на розв'язування задач, для яких характерна відсутність у предметній галузі (або тільки у суб'єкта) необхідних для її розробки постулатів, теорем, законів та інших положень; творча діяльність пов'язана зі створенням суб'єктом на усвідомлюваному чи неусвідомлюваному рівнях нових для нього знань як орієнтовної основи для наступної розробки способу розв'язування задачі; творча діяльність характеризується для суб'єкта можливістю розробки нових знань і на їх основі способу розв'язування задачі (Калошина, 1983).

А. Маслоу першим наголосив, що творчість є найбільш універсальною функцією людини, яка призводить до всіх форм самовираження та є важливою складовою процесу самоактуалізації. За визначенням Дж. Рензуллі, творчість – це особливість поведінки особистості, що виражається в оригінальних способах отримання продукту, досягненні розв'язання проблеми, у нових підходах до проблеми з різних точок зору (Renzulli J., Reis S., & Smith L., 1981).

Сучасні науковці все частіше пов'язують активність особистості з реалізацією її потенційних можливостей. Так, Л. Білієнко розглядає творчість як діяльність особистості, що створює матеріальні і духовні цінності, котрі мають не тільки особистісне значення, а й соціальне. Разом з тим це досягнення результату, процес, в якому особистість стверджує і реалізує свої потенційні сили і здібності, розвивається і самореалізується (Білієнко, 1994). Т. Білобровко стверджує, що творчість – це єдиний, цілісний процес усвідомленого, цілеспрямованого та вільного розвитку сутнісних сил індивіда, реалізації його можливостей у різноманітній життєдіяльності особистості (Білобровко, 1996).

Природна здатність до творчості є неоднаковою в різних людей. Саме тому можна спостерігати такі парадоксальні на перший погляд явища, коли одні вносять творче начало в найбільш рутинну працю, а інші – рутинно здійснюють творчу за своїм характером діяльність. Найважливішим показником вияву творчого потенціалу особи і є те нове, що з'являється не тільки в результаті праці, пізнавальної діяльності, а й у



її процесі, підходах, ставленні, засобах, методах тощо. У всій розмаїтості нового певною мірою виявляється творчий потенціал особи. Дійсне багатство, різнобічність творчого потенціалу й активності особи повністю залежать від її творчих нововведень.

Особа не завжди повною мірою осмислює потребу в творчості, усвідомлює свої творчі потенції, а також шляхи і способи їх реалізації. Її творчий потенціал може розкритися за надзвичайних обставин, коли відбуваються мобілізація сил людини і виявлення прихованих резервів, які реалізуються у творчості, вчинку, матеріальній і духовній діяльності. По суті, будь-яка творчість – це крок у невідоме, коли поряд з відкриттям, створенням нового в зовнішньому для людини світі не менше (а в деяких аспектах і більше) значення має виявлення нового в собі (власних можливостей) і з'ясування нового у своєму ціннісному ставленні до дійсності (Кривильова, 2008).

Так, ринок праці, що інтенсивно формується, входження України в цивілізоване світове співтовариство обумовлюють зростання вимог до рівня кваліфікації та особистості інженера-педагога, який здійснює підготовку робітничого потенціалу країни закладах професійно-технічної освіти. Особливої важливості питання особистості інженера-педагога набуває через появу суперечностей між стрімкими темпами технічного прогресу та інертністю системи професійно-технічної освіти в підготовці кадрів, здатних підняти вітчизняне виробництво до світового рівня.

Розв'язанню цього протиріччя має сприяти підготовка ініціативних, творчих інженерів-педагогів, здатних орієнтувати свою діяльність залежно від динамічних потреб ринку праці та забезпечувати ефективні напрямки професійної підготовки. Тому інженерно-педагогічна освіта має здійснювати формування творчої особистості, створювати умови для найповнішого розкриття її здібностей та потенціалу, задоволення освітніх потреб (Романчук, 2006).

Нині заклади професійно-технічної освіти, харчове виробництво та сфера обслуговування потребують висококваліфікованих педагогічних працівників і робітників, які здатні до ефективної професійної роботи за фахом, володіють здатністю вирішувати проблеми творчо, в тому числі професійні, що виникають у реальних ситуаціях діяльності з використанням знань, життєвого і професійного досвіду, відчують необхідність у постійному професійному зростанні (Герлянд, 2010). Цілком очевидно, що вказані якості повинні ґрунтуватися на професійній компетентності майбутніх фахівців, яка передбачає наявність особистого творчого потенціалу, глибокого розуміння виробничо-педагогічних явищ.

Визначення результатів навчання у вигляді цільової, базової функції системи професійної освіти означає перехід до нової моделі підготовки, коли акцент зі змісту (що викладають) переноситься на результат (якими компетенціями оволодіє майбутній фахівець, що він буде знати і готовий робити) (Дубова, Харитонова, 2018).

Для успішного вирішення професійно орієнтованих задач майбутній інженер-педагог у галузі харчових технологій повинен уміти аналізувати

реальну ситуацію, знаходити оптимальні шляхи її поліпшення, пропонувати найбільш ефективні рішення проблем, що виникають, володіти навичками роботи з різними джерелами інформації. При цьому найважливішим напрямом формування професійної компетентності виступає посилення його якостей як майбутнього фахівця. Професійній компетентності властива повна реалізація здібностей і цінностей людини як професіонала, виявлення і розвиток своїх творчих можливостей, пізнання ним своєї власної природи і прагнення стати тим, ким він може і хоче стати. Це свідомий, цілеспрямований процес розкриття особистістю своєї власної активності та індивідуальності, реалізація власних зусиль, розвиток особистісних та професійних якостей в обраній професії (Філімонова, 2016). Саме здатність до творчості є однією з найбільш важливих умов для успішного самовираження особистості, її всебічної самореалізації та адаптації в сучасному світі.

Щоб знайти належне місце в суспільстві, майбутній інженер-педагог харчової галузі повинен: гнучко адаптуватися в змінних життєвих ситуаціях, самостійно набувати необхідних знань, уміти застосовувати їх на практиці для розв'язання різних проблем з метою знаходження "свого місця" протягом усього життя; самостійно критично мислити, вміти побачити труднощі, які виникають у реальному світі, і відшукати шляхи їх раціонального подолання; чітко усвідомлювати, де і яким чином знання, якими він володіє, можуть бути використані в навколишній дійсності; бути здатним генерувати нові ідеї, творчо мислити; грамотно працювати з інформацією (вміти збирати необхідні для дослідження певної задачі факти, аналізувати їх, висувати гіпотези щодо розв'язання проблем, робити необхідні узагальнення, порівняння з аналогічними або альтернативними варіантами, встановлювати статистичні закономірності, формулювати аргументовані висновки і на їх основі виявляти й розв'язувати нові проблеми); бути готовим до конструювання й творчого оформлення власних інноваційних ідей у вибраній професійній сфері; бути організатором складної, напруженої діяльності щодо вирішення творчих фахових завдань; володіти глибокими та міцними знаннями, професійним мисленням, багатомірною свідомістю, здатністю до самовизначення в навколишній дійсності, у системі міжособистісних відносин; бути комунікабельним, контактним у різних соціальних групах, вміти одночасно працювати у різних галузях, передбачати конфліктні ситуації або уміло виходити з них; самостійно працювати над розвитком власної моральності, інтелекту, культурного рівня; мати власну професійно-особистісну та соціокультурну позицію.

Майбутні фахівці харчової галузі повинні добре розуміти, що для їх самоствердження і самореалізації у житті потрібні знання, практичні й інтелектуальні вміння. Ті якості особистості, які виділяються роботодавцями, економістами, практичними працівниками освіти, формуються саме у процесі творчої професійної діяльності. Творчі здібності нині все більше цінуються в усіх галузях життя (Вдовенко, 2015).

Тому створення умов для розвитку творчої професійної діяльності особистості – одне з найважливіших завдань вищої освіти.

**Висновок.** На основі процесуального та особистісного підходів до вивчення категорії творчості виявлено, що це діяльність, яка заснована на реорганізації наявного досвіду та формуванні нових комбінацій знань, умінь та навичок особистості. Найбільш ефективним механізмом творчого професійного розвитку майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі має статися, по-перше, вироблення умінь самостійно поповнювати і творчо застосовувати набуті знання в різних практичних і педагогічних ситуаціях, по-друге, – формування особистості із свідомим ставленням до виконання функціональних обов'язків, високими фаховими компетентностями та професійно-педагогічними якостями, здатними до саморозвитку і самореалізації. Перспективи подальших досліджень пов'язуємо з дослідом сутності творчої професійної діяльності інженерів-педагогів та вимогами до її реалізації в умовах закладів професійно-технічної освіти.

### Література

1. Батюшков Ф. Творчество: энциклопедический словарь Брокгауза и Эфрона / Ф. Батюшков. – СПб.: Издательское дело, 1901. – Т. 64. – С 729.
2. Бехтерев В.М. Первоначальная эволюция детского творчества в объективном изучении / В.М. Бехтерев. – СПб.: Издательское дело, 1910. – 50 с.
3. Біла І.М. Психологія дитячої творчості / І.М. Біла. – К.: Фенікс, 2014. – 137 с.
4. Білієнко Л.Б. Розвиток педагогічної творчості вчителів у системі внутрішкільної методичної роботи: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.01 / Л.Б. Білієнко / Київський ун-т ім. Т.Г. Шевченка. – К., 1994. – 20 с.
5. Білобровко Т.І. Практичний розум як передумова педагогічної творчості: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. філос. наук: 09.00.03 / Т.І. Білобровко / Київський ун-т ім. Т.Г. Шевченка. – К., 1996. – 24 с.
6. Бодалев А.А. Психологические проблемы смысла жизни / А.А. Бодалев // Вопросы психологии. – 1995. – №4. – С. 147-150.
7. Вдовенко О.І. Проблеми формування творчих здібностей майбутніх кваліфікованих робітників харчової промисловості / О.І. Вдовенко // Молодий вчений. – Квітень 2015. – №4 (19). – Частина 3. – С. 18-21.
8. Герлянд Т. Сучасні аспекти формування професійної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників / Т. Герлянд // Педагогіка і психологія професійної освіти: науково-методичний журнал. – 2010. – № 1–2. – С. 37-43.
9. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С.У. Гончаренко. – К.: Либідь, 1997. – 374 с.
10. Даниленко Л.І. Формування та розвиток творчого потенціалу педколективу / Л.І. Даниленко // Рідна школа. – 1996. – №10. – С. 28-32.
11. Дубова Н., Харитоновна В. Формування професійної компетентності майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі в процесі практичної підготовки / Н. Дубова, В. Харитоновна // Проблеми підготовки сучасного вчителя. – 2018. – № 18. – С 167-174.
12. Калошина И.П. Структура и механизмы творческой деятельности: нормативный подход / И.П. Калошина. – Москва: Изд-во МГУ, 1983. – 168 с.
13. Кривильова О.А. Підготовка майбутніх учителів до творчої діяльності: монографія / О.А. Кривильова. – Донецьк: ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2008. – 200 с.
14. Обухова Н.П. Развитие творчества студентов как педагогическая проблема в вузах США: автореф. дис. на получение науч. степени канд. пед. наук.

– Казань, 1990. – 17 с.

15. Поташник М.М. Педагогическое творчество: проблемы развития и опыт: пособие для учителя / М.М. Поташник. – К.: Радянська школа, 1988. – 187 с.

16. Романчук Н.О. Модель особистості майбутнього інженера-педагога / Н.О. Романчук // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2006. – Випуск 4. – С. 303-307.

17. Філімонова І.А. Проблеми професійної підготовки майбутніх фахівців-технологів у вищих педагогічних навчальних закладах / І.А. Філімонова // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. пр. / редкол. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер». – 2016. – Випуск 47. – С.284-287.

18. Renzulli J., Reis S., Smith L. The Revolving-Door Model: A New Way of Identifying the Gifted / J. Renzulli, S. Reis, L. Smith // Phi Delta Kappah. – 1981. – N62. – P. 648-649.

### References

1. Batyushkov, F. (1901). *Tvorchestvo: entsiklopedicheskiy slovar' Brokgauza i Efrona*. SpB.: Izdatel'skoye delo. [in Russian].

2. Bekhterev, V.M. (1910). *Pervonachal'naya evolyutsiya detskogo tvorchestva v ob"yektivnom izuchenii*. SpB.: Izdatel'skoye delo. [in Russian].

3. Bila, I.M. (2014). *Psihologiya dityachoi tvorchosti*. [in Ukrainian].

4. Bilienko, L.B. (1994). *Rozvitok pedagogichnoi tvorchosti vchiteliv u sistemi vnutrishkilnoi metodichnoi roboti* [Development of pedagogical creativity of teachers in the system of in-school methodical work] (*Extended abstract of Candidate's thesis*). K. [in Ukrainian].

5. Bilobrovko, T.I. (1996). *Praktichniy rozum yak peredumova pedagogichnoi tvorchosti* [Practical reason as a prerequisite for pedagogical creativity] (*Extended abstract of Candidate's thesis*). K. [in Ukrainian].

6. Bodalev, A.A. (1995). Psihologicheskie problemi smisla jizni. *Voprosi psihologii – Psychology issues*, 4, 147-150. [in Russian].

7. Vdovenko, O.I. (2015). Problemi formuvannya tvorchih zdibnostei maibutnih kvalifikovanih robotnikiv harchovoi promislivosti. *Molodii vchenii – Young scientist*, 4 (19), (3), 18-21. [in Ukrainian].

8. Gerlyand, T. (2010). Suchasni aspekti formuvannya profesiinoi kompetentnosti maibutnih kvalifikovanih robotnikiv. *Pedagogika i psihologiya profesiinoi osviti: nauково-metodichnii jurnal – Pedagogy and psychology of vocational education: a scientific and methodological journal*, 1-2, 37-43. [in Ukrainian].

9. Goncharenko, S.U. (1997). *Ukrainskii pedagogichnii slovník*. K.: Libid. [in Ukrainian].

10. Danilenko, L.I. (1996). Formuvannya ta rozvitok tvorchogo potencialu pedkolektivu. *Didna shkola – Home school*, 10, 28-32. [in Ukrainian].

11. Dubova, N., & Haritonova, V. (2018). Formuvannya profesiinoi kompetentnosti maibutnih injeneriv-pedagogiv harchovoi galuzi v procesi praktichnoi pidgotovki. *Problemi pidgotovki suchasnogo vchitelya – Problems of preparation of the modern teacher*, 18, 167-174. [in Ukrainian].

12. Kaloshina, I.P. (1983). *Struktura i mehanizmi tvorcheskoj deyatel'nosti-normativnii podhod*. Moskva: Izd-vo MGU. [in Russian].

13. Krivilova, O.A. (2008). *Pidgotovka maibutnih uchiteliv do tvorchoi diyal'nosti: monografiya*. Doneck: TOV "Yugo-Vostok, Ltd". [in Ukrainian].

14. Obuhova, N.P. (1990). *Razvitie tvorchestva studentov kak pedagogicheskaya problema v vuzah SShA* [Development of students' creativity as a pedagogical problem in US universities] (*Extended abstract of Candidate's thesis*). Kazan. [in Russian].

15. Potashnik, M.M. (1988). *Pedagogicheskoe tvorchestvo: problemi razvitiya i opit: posobie dlya uchitelya*. K.: Radyanska shkola. [in Russian].

16. Romanchuk, N.O. (2006). Model osobistosti maibutnogo injenera-pedagoga. *Visnik agrarnoi nauki Prichornomor'ya – Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea, (4)*, 303-307. [in Ukrainian].

17. Filimonova, I.A. (2016). Problemi profesiinoi pidgotovki maibutnih fahivciv\_tehnologiv u vischih pedagogichnih navchalnih zakladah. *Suchasni informacii ni tehnologii ta innovacii ni metodiki navchannya u pidgotovci fahivciv: metodologiya, teoriya, dosvid, problemi: zb. nauk. pr. – Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems: Coll. Sciences. ave., (47)*, 284-287. [in Ukrainian].

18. Renzulli, J., Reis S., & Smith L. (1981). The Revolving\_Door Model\_ A New Way of Identifying the Gifted. *Phi Delta Kappah*, 62, 648-649. [in English].

### **АНОТАЦІЯ**

*Стаття присвячена теоретичному обґрунтуванню творчого складника професійного розвитку інженерів-педагогів харчової галузі.*

*Сучасні соціально-економічні умови відкривають нові напрями до розробки, створення і впровадження в практику перспективних моделей підготовки компетентних фахівців, а саме інженерів-педагогів. Вони мають поєднувати професійні знання та вмінн, з майстерністю здійснювати навчання фахівців, здатних до творчої праці, професійного саморозвитку, вдосконалення, які можуть вчасно адаптуватися в мінливих умовах ринку. Серед таких слід відмітити інженерів-педагогів харчової галузі, підготовка яких зосереджується на оволодінні ними цілісною системою професійних знань, умінь, навичок, досвідом творчої професійної діяльності, формуванні готовності до вирішення виробничих творчих завдань, проявленні творчого потенціалу, інтелектуальних і духовно-моральних здібностей. За своєю природою творчість вимагає оригінальності, вміння відмовлятися від стереотипів діяльності, знань, хоча без таких стереотипів, як бази, воно неможливе. Тому професійна особистість повинна, з одного боку, мати набір стандартизованих знань, умінь і навичок, а з іншого – можливість і вміння відмовлятися від них у пошуках інших знань і способів діяльності, більш правильних для ситуації. В цей момент відбувається творче перетворення людиною дійсності, її подальший розвиток. Майбутні інженери-педагоги харчової галузі потребують мотивування до продуктивної, творчої професійної діяльності. Творчість стає вагомим засобом навчально-пізнавальної та науково-дослідної діяльності студентів.*

***Ключові слова:** творчість, творча діяльність, інженер-педагог, інженер-педагог харчової галузі, професійна компетентність.*

УДК 378.147:51

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-302-309

## REALIZATION OF PRINCIPLE OF FUNDAMENTALIZATION IN MATHEMATICAL TRAINING OF FOREIGN STUDENTS

### РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ У МАТЕМАТИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ІНОЗЕМНИХ СТУДЕНТІВ

**Iryna MYKHAILENKO,**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Senior Lecturer

<https://orcid.org/0000-0002-5961-3616>

[irinaamih@gmail.com](mailto:irinaamih@gmail.com)

**Ірина МИХАЙЛЕНКО,**

кандидат педагогічних наук,  
старший викладач

**Volodymyr NESTERENKO,**

Senior Lecturer

<https://orcid.org/0000-0003-4658-1659>

[vladimir.sappa@gmail.com](mailto:vladimir.sappa@gmail.com)

**Володимир НЕСТЕРЕНКО,**

старший викладач

*Kharkiv National Automobile and  
Highway University*

*Харківський національний  
автомобільно-дорожній  
університет*

✉ 25 Yaroslav the Wise St.,  
Kharkiv, Kharkov region, 61000

✉ вулиця Ярослава Мудрого, 25  
Харків, Харківська область, 61000

*Original manuscript received: October 01, 2019  
Revised manuscript accepted: December 11, 2019*

#### ABSTRACT

*The article analyzes the state of mathematical training of future specialists in technical profile from the standpoint of the fundamentalization of education; revealed the essence of the principle of fundamentalization of mathematical training of foreign students of technical higher education institutions; the methodological foundations of the principle of fundamentalization as a basis for the improvement of mathematical preparation and the possibility of its realization are considered; a functional model of fundamentalization of mathematical preparation of foreign students on the basis of competence and activity approaches is developed and presented; pedagogical conditions for the foundationalization of mathematical training of foreign students (use of a limited number of basic mathematical concepts that allow to acquire a significant amount of professionally important information; choice of the optimal mathematical apparatus; formalization of the essence of production problems and construction of appropriate mathematical models); foreign students; requirements for fundamentalization of the content of mathematical preparation of students are defined; found out that the linguistic barrier hinders the acquisition of mathematical knowledge by foreign students; offered for the adaptation of foreign students educational and methodical manuals in Russian, Ukrainian and English on separate topics of higher mathematics, fragments of which are presented in the article; didactic principles of*

*integration of the content of special and mathematical disciplines; pedagogical conditions for the implementation of the principle of fundamentalization for different areas of training and specializations.*

**Key words:** *fundamentalization of education, mathematical preparation, foreign students, higher mathematics.*

**Вступ.** Стрімкі зміни – основна характеристика сучасного суспільства. Сьогодні завданням вищої освіти є забезпечення суспільства фундаментально підготовленими висококваліфікованими фахівцями, здатними творчо застосовувати у своїй професійній діяльності найновіші досягнення науки і техніки, використовувати інноваційні технології, гнучко реагуючи на запити ринку праці. Тому вища освіта стає ключовим елементом сталого розвитку як на національному, так і на європейському рівнях. В основних напрямках досліджень у галузі педагогічних і психологічних наук в Україні наголошується на важливості теоретико-методологічного обґрунтування закономірностей і тенденцій трансформації вищої освіти, її організації, функціонування та розвитку.

Фундаменталізація освіти є не лише однією з основних вимог, а й стратегічним напрямом освіти ХХІ століття, спрямованим на розвиток творчих здібностей особистості, наукового мислення; створення внутрішньої потреби саморозвитку і самоосвіти майбутніх фахівців. Це сприяє цілісному сприйняттю навколишнього світу та особистісному розвитку студента, адаптації фахівців у швидкозмінних соціально-економічних і технологічних умовах.

Нині особливе значення має професійна підготовка фахівців технічного профілю, математична освіта яких є загальнонауковим фундаментом для оволодіння системою спеціальних знань. Як показує практика, значна частина майбутніх інженерів не володіє математичними знаннями, які б повною мірою відповідали сучасним вимогам до їхньої підготовки, що не сприяє їхньому професійному зростанню, виробленню здатності гнучко реагувати на виклики технічного прогресу. Серед причин такого стану є те, що в процесі навчання недостатньо формуються саме фундаментальні знання. У науково-методичній літературі неодноразово приверталась увага до необхідності формування фундаментальних математичних знань і вмінь майбутніх інженерів. Виділено окремі ознаки поняття “фундаменталізація”, запропоновано термін “принцип фундаменталізації”, обґрунтовано можливі шляхи оптимізації співвідношення фундаментальної і спеціальної підготовки фахівців (Дутка, 2009).

Якість фундаментальної математичної підготовки інженерів завжди була в центрі уваги багатьох вчених. У психологічній та педагогічній літературі розглядалися виділення фундаментальних освітніх об’єктів (В. Краєвський, А. Хуторський) та фундаментальних знань і понять (Н. Гладушина, В. Ільченко, В. Кравченко, О. Проказа), загальні проблеми фундаменталізації освіти (С. Гончаренко, В. Кінельов, М. Карлов, Л. Зоріна, З. Решетова та ін.). Проблемам фундаменталізації сучасної вищої освіти присвячені дослідження А. Гладуна, А. Кочнева, О. Голубевої, О. Романовського, А. Суханова, Е. Князевої,

В. Сергієвського, О. Поліщук, Н. Нечаєва, О. Філатова. Фундаменталізацію як принцип сучасної вищої освіти розглядали А. Субетто, В. Кінельов, В. Філіппов, В. Садовничий, А. Кочнев та ін. Водночас недостатньо розробок з реалізації принципу фундаменталізації в математичній підготовці іноземних студентів.

**Метою статті** є розгляд принципу фундаменталізації як основи удосконалення математичної підготовки іноземних студентів технічних закладів вищої освіти та можливості його реалізації.

**Методи та методи дослідження.** У ході дослідження використано комплекс взаємопов'язаних теоретичних та емпіричних *методів дослідження*: *теоретичні* – аналіз психологічної та педагогічної літератури з теми дослідження дав змогу з'ясувати стан розробленості проблеми в педагогічній науці; порівняльний аналіз використовувався для виявлення й зіставлення різних поглядів на проблему; методи узагальнення, аналогії, моделювання дали змогу обґрунтувати функціональну модель фундаменталізації математичної підготовки іноземних студентів; *емпіричні* – педагогічне спостереження, опитування, анкетування, тестування, інтерв'ювання дали можливість з'ясувати стан проблеми у практиці навчання вищої математики, вимірювання й методи математичної статистики спрямовувалися на визначення якості знань і рівня вмінь, здобутих іноземними студентами в процесі навчання вищої математики.

**Результати та дискусії.** Найважливішим напрямом реформування системи освіти справедливо вважають її фундаменталізацію (Семеріков, 2009). Вона необхідна для того, щоб майбутній фахівець у процесі навчання зміг набути необхідні фундаментальні базові знання, сформовані в єдину світоглядну наукову систему на основі сучасних уявлень про науку та її методи. Такий підхід надасть можливість одержувати необхідні знання не тільки з обраної спеціальності, а й з усього комплексу пов'язаних з нею наук, включаючи природничо-наукові та гуманітарні знання, що формують професійні навички, особистісні потреби і відповідальність майбутнього фахівця.

У фундаменталізації математичної освіти О. Сергєєв вбачає потребу, спричинену прискоренням науково-технічного прогресу, що вимагає навчати майбутнього фахівця швидко адаптуватися в мінливих ситуаціях. Саме тому фундаменталізація навчального процесу має бути спрямована на посилення взаємозв'язків теоретичної й практичної підготовки майбутнього фахівця до професійної діяльності; формування цілісної наукової картини навколишнього світу, індивідуально-професійний розвиток студента, що в поєднанні забезпечує високу якість освіти (Сергєєв, 2005).

Сутністю принципу фундаменталізації математичної підготовки іноземних студентів технічних університетів є формування в студентів довготривалої системи фундаментальних математичних знань, умінь та навичок, які забезпечують здатність майбутнього фахівця технічного профілю ефективно використовувати їх у професійній діяльності. Принцип фундаменталізації передбачає передусім визначення змісту



навчання, спрямованого на формування в студентів інваріантних, усталених знань, умінь та інших компетенцій. Проте спрямованість на формування особистісних якостей суб'єктів освітнього процесу є порівняно новим поглядом на вирішення проблеми підвищення якості навчання студентів. Слід розуміти, що кожна із компетенцій майбутнього інженера є частиною цілісного особистісного утворення – професійної компетенції, яку в сучасній науково-педагогічній літературі вважають “властивістю особистості, що визначає не лише когнітивні і операційно-технологічну складові, але й мотиваційну, етичну, соціальну і поведінкову” (Ульянова, 2013).

Для фахівців нематематичних спеціальностей існує функціонально повний мінімум математичних знань і вмінь, який впливає на якість професійної підготовки. Критеріальний відбір змісту математичної підготовки та визначення її обсягу для фахівців нематематичних спеціальностей можливий лише в умовах фундаменталізації освіти.

*Критеріями відбору змісту математичної підготовки інженерів є:* відповідність складності змісту та обсягу математичної підготовки реальним навчальним можливостям студентів технічних спеціальностей; оптимізація обсягу змісту математичних дисциплін з урахуванням специфіки професійної підготовки майбутнього інженера; науковість та практична значущість навчального матеріалу з математики для фахівців технічного профілю; урахування загальнопедагогічних та методичних можливостей реалізації навчального матеріалу у процесі викладання та учіння; використання у формуванні змісту навчання сучасних досягнень математичних та економічних наук, зарубіжного і вітчизняного досвіду побудови навчальних програм; забезпечення творчого саморозвитку студентів (Дутка, 2009).

Загальні вимоги до фундаменталізації змісту математичної підготовки іноземних студентів полягають в опорі на фундаментальні знання, вміння і навички з вищої математики; розвитку базових знань, умінь та цінностей, які визначають розвиток загальнолюдської культури і наявні в змісті математики.

Визначальним для реалізації принципу фундаменталізації математичної освіти в професійній підготовці студентів іноземців є компетентнісний підхід, який ураховує особливості математичної підготовки та майбутньої професійної діяльності студентів, та діяльнісний підхід, який включає у структуру пізнавального процесу такі елементи, як досвід пізнавальної діяльності, досвід здійснення відомих способів діяльності, тобто вмінь “діяти за взірцем”, досвід творчої діяльності, тобто готовність приймати нестандартні рішення у проблемних ситуаціях (Краєвський, 2008).

У ході дослідження розроблено функціональну модель фундаменталізації математичної підготовки іноземних студентів технічних закладів вищої освіти (рис. 1) на основі діяльнісного та компетентнісного підходів.



**Рис. 1 Функціональна модель фундаменталізації математичної підготовки іноземних студентів**

Функціональна модель імітує використання математичного апарату, здобутого студентами при вивченні вищої математики, у їхній професійній діяльності та відображає діяльнісний компонент професійної підготовки як функцію від рівня засвоєння математичних знань та вмінь. Така функціональна модель має забезпечити формування в студентів фундаментальних знань з вищої математики, а також особистісних характеристик, які б утворювали інтегровану сукупність математичних знань, умінь і навичок, необхідних у подальшій професійній діяльності; сприяли адаптації до мінливих умов суспільства, формуючи внутрішню потребу до безперервного саморозвитку та самоосвіти.

Зазвичай, іноземні студенти недостатньо володіють українською мовою, що ускладнює вивчення математичних дисциплін, зокрема “Вища математика”. Тому існує потреба в адаптивних моделях навчання для студентів-іноземців. Такі моделі мають забезпечити оптимальний обсяг і рівень теоретичної складності змісту математичної підготовки для розуміння студентами. Для адаптації іноземних студентів і вирішення лінгвістичних проблеми викладання вищої математики в Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті співробітниками кафедри вищої математики було розроблено навчально-методичні посібники з окремих тем дисципліни “Вища математика” декількома мовами (російською, українською та англійською). Фрагмент такого посібника представлено на рис. 2.

**Определение.** Производной функции  $y = f(x)$  в точке  $x_0$  называется предел (если он существует) отношения приращения функции в этой точке к приращению аргумента, при условии, что приращение аргумента стремится к нулю. Обозначают  $y'(x_0)$ ,  $f'(x_0)$ .

$$f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}.$$

**Означення.** Похідною функції  $y = f(x)$  в точці  $x_0$  називається границя (якщо вона існує) відношення приросту функції в цій точці до приросту аргументу, за умови, що приріст аргументу прямує до нуля.

Позначаємо похідні таким чином  $y'(x_0)$ ,  $f'(x_0)$ .

$$f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}.$$

**Definition.** Derivative function  $y = f(x)$  at the point  $x_0$  the limit (if it exists) is called the ratio of the increment of the function at this point to the increment of the argument, provided that the increment of the argument tends to zero.

Symbolized by  $y'(x_0)$ ,  $f'(x_0)$ .

$$f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}.$$

**Рис. 2 Фрагмент навчально-методичного посібника з теми “Диференціальне числення функції однієї змінної” для іноземних студентів усіх спеціальностей**

При розробці навчально-методичного забезпечення особлива увага спрямовувалася на діяльність усіх суб'єктів освітнього процесу в інтегрованому взаємозв'язку системоутворювальних, інваріантних знань математики і спецдисциплін, в узгодженому взаємозв'язку на рівні теоретичних узагальнень модельованих фізичних процесів і явищ з точки зору фундаментальних законів математики та фізики, що сприятиме підвищенню якості фундаментальної підготовки майбутніх інженерів, а на рівні надпредметних узагальнень саморозвитку, самоосвіти, академічної та професійної мобільності в освітній і професійній діяльності.

**Висновки.** Реалізація ідей фундаменталізації математичної освіти майбутнього фахівця технічного профілю базується на засадах компетентнісного та діяльнісного підходів, що сприяє підготовці висококваліфікованого спеціаліста, конкурентоздатного на ринку праці, що вільно володіє своєю професією і орієнтується в суміжних галузях, здатного до ефективної професійної діяльності на рівні світових стандартів, готового до професійного саморозвитку і професійної мобільності. Виконане дослідження не вичерпує широкого комплексу актуальних проблем математичної підготовки іноземних студентів у технічних закладах вищої освіти. Подальшого вивчення потребують: дидактичні засади інтеграції змісту спеціальних і математичних дисциплін; педагогічні умови реалізації принципу фундаменталізації для різних напрямів підготовки та спеціалізацій.

### **Література**

1. Дутка Г.Я. Фундаменталізація професійної освіти : навч. пос. / Г. Дутка. – К.: ВЦ УБС НБУ, 2009. – 128 с.
2. Краевский В. В. Общие основы педагогики: уч. для студ. высш. пед. уч. зав. / В.В. Краевский. – М. : Академия, 2008. – 256 с.
3. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія / С. О.Семеріков ; наук. ред. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг : Мінерал ; К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2009. – 340 с.
4. Сергеев О.В. Фундаменталізація освіти у вищій школі / О.В. Сергеев // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі: збірник наукових праць. – Кривий Ріг, 2005. – С. 4-7.
5. Ульянова О.В. Компетенция интеграции как инструмент формирования профессиональной компетентности / О. В. Ульянова // Альманах современной науки и образования, 2013. – No 8 (75). – С. 176-178.

### **References**

1. Dutka, H. (2009). Fundamentalizatsiia profesiinoi osvity [Fundamentalisation of vocational education]: navch. pos. – K.: VTs UBS NBU, 128 [in Ukrainian].
2. Kraevskiy, V. (2008). Obshchye osnovy pedahohyky: uch. dlia stud. vissh. ped. uch. zav [General Fundamentals of Pedagogy], M. : Akademyia [in Russian].
3. Semerikov, S. (2009). Fundamentalizatsiia navchannia informatychnykh dystsyplin u vyshchii shkoli: monohrafiia [Fundamentalisation of teaching of information disciplines in high school]. In M. I. Zhaldak, (Sciences. ed.), Kryvyi Rih : Mineral ; K. : NPU im. M.P. Drahomanova [in Ukrainian].
4. Serhieiev, O. (2005). Fundamentalizatsiia osvity u vyshchii shkoli [Fundamentalisation of higher education], Teoriia ta metodyka navchannia fundamentalnykh dystsyplin u vyshchii shkoli: zbirnyk naukovykh prats [Theory and Methods of Teaching Fundamental Disciplines in Higher Education: Collection of Scientific Papers], Kryvyi Rih, 4-7 [in Ukrainian].
5. Ulianova, O. (2013). Kompetentsiia yntehratsyyi kak ynsrument formyrovaniia professyonalnoi kompetentnosti [Integration competence as a tool for professional competence formation], Almanakh sovremennoi nauky u obrazovaniya – Almanac of modern science and education, 8 (75), 176-178 [in Russian].

### **АНОТАЦІЯ**

*У статті проаналізовано стан математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю із позицій фундаменталізації освіти; виявлено сутність принципу фундаменталізації математичної підготовки іноземних студентів технічних закладів вищої освіти; розглянуто методологічні засади принципу фундаменталізації як основи вдосконалення математичної підготовки та можливості його реалізації; розроблено й представлено функціональну модель фундаменталізації математичної підготовки іноземних студентів на основі компетентнісного та діяльнісного підходів; визначено педагогічні умови фундаменталізації математичної підготовки іноземних студентів (використання обмеженої кількості базових математичних понять, що дають змогу засвоювати значну кількість професійно значущої інформації; вибір оптимального математичного апарату; формалізація сутності виробничих проблем та побудова відповідних математичних моделей), розроблено критерії відбору і структурування змісту математичної підготовки іноземних студентів; визначено вимоги до фундаменталізації змісту математичної підготовки студентів; з'ясовано, що лінгвістичний бар'єр стає на заваді засвоєння математичних знань студентами-іноземцями; запропоновано для адаптації іноземних студентів навчально-методичні посібники російською, українською та англійською мовами з окремих тем вищої математики, фрагменти яких представлено у статті; подальшого розвитку набули дидактичні засади інтеграції змісту спеціальних і математичних дисциплін; педагогічні умови реалізації принципу фундаменталізації для різних напрямів підготовки та спеціалізації.*

**Ключові слова:** фундаменталізація освіти, математична підготовка, іноземні студенти, вища математика.

УДК 530.1

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-310-319

## METHODOLOGICAL FOUNDATION OF HAMILTON-OSTROGRADSKYI VARIATION PRINCIPLE

### МЕТОДИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВАРІАЦІЙНОГО ПРИНЦИПУ ГАМІЛЬТОНА-ОСТРОГРАДСЬКОГО

**Ivan MOROZ,**

Doctor of Pedagogical Sciences,  
Professor

<https://orcid.org/0000-0002-4965-1352>  
[students11.2016@gmail.com](mailto:students11.2016@gmail.com)

**Volodymyr IVANII,**

Candidate of Technical Sciences (Phd),  
Professor

<https://orcid.org/0000-0002-8479-325X>

**Evgeniy DIEMENTIEV,**

Masters

**Anita SHCHUPACHYNSKA**

Masters

A.S. Makarenko Sumy State Pedagogical  
University

✉ 87 Romenska Street,  
Sumy city, 40002, Ukraine

**Іван МОРОЗ,**

доктор педагогічних наук,  
професор

**Володимир ІВАНІЙ,**

кандидат технічних наук,  
професор

**Євгеній ДЕМЕНТЬЄВ,**

магістрант

**Аніта ЩУПАЧИНСЬКА,**

магістрант

Сумський державний  
педагогічний університет  
імені А.С. Макаренка

✉ вул. Роменська 87,  
м. Суми, 40002

Original manuscript received: October 10, 2019

Revised manuscript accepted: December 11, 2019

#### ABSTRACT

*It is stated on the basis of the current research analysis that the foundation of the bases of analytical methods of research of physical systems and variation methods have remained outside the attention of methodological science and, therefore, coverage of methodological aspects of foundation the topic "Variation integral principle of stationary action" in teaching theoretical physics in pedagogical universities is relevant. Based on the fact that the mechanical state at each moment is clearly defined as a configuration system as well as velocities system, we introduce some arbitrary dynamic function of the system state  $F = F(q_s, \dot{q}_s, t)$ , that is connected to the coordinates and velocities of all material points and perhaps time. The value of this function at each point in time, we multiply by  $dt$  and integrate for a period of time:  $S = \int_{t_1}^{t_2} F(q_s, \dot{q}_s, t) dt$ . If we distract from the action of specified*

*forces, and consider only the effect of superimposed ties, it is clear that without breaking the connection with the bodies which limit the movement of material points, the system from*

position 1 to position 2 during the same period of time ( $t_2 - t_1$ ) could move a large number of close routes, which are not described by equations of motion, and answer only to the linkage equation. To set the criterion that distinguishes the real (direct) path of the system from all other kinematically possible (virtual) for given links, we determine the variation of the resulting integral and come to the conclusion that the actual motion of the mechanical system between two given positions  $q(t_1)$  and  $q(t_2)$  configuration space occurs along the trajectory for which the action functional  $S(q, t_1, t_2)$  acquires a stationary value, and, in addition, we obtain the Lagrange equation which, like Newton's second law, is equations of motion. To consolidate the material, students are invited to consider the problem of the movement of the harmonic oscillator and determine the magnitude of the action between two points along the trajectory and along another close line between the same points.

This technique allows students to form a sufficiently deep and stable understanding of this principle and gives an idea of the use of this principle to solve problems of mechanics, which are difficult to solve using only Newton's laws.

**Key words:** methods of teaching physics, variation principles, Lagrange equations, integral of action, future teachers of physics.

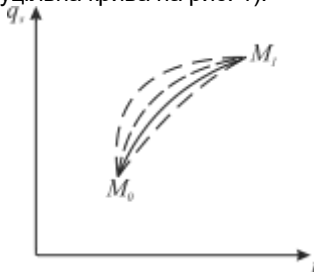
**Постановка проблеми.** Видатний німецький фізик Макс Планк зазначав: "С тех пор как существует научная физика, высшей целью, мерцавшей перед нею, было решение задачи – как обобщить все явления природы, наблюдавшиеся в прошлом и могущие быть наблюдаемыми в будущем, в одном простом принципе, который позволит выводить из процессов настоящего как прошедшие, так и, в особенности, будущее процессы" (Цитуємо за Вариационные принципы механики /ред. Л. С. Полак. М.: Физматгиз, 1959, с. 580).

Сформульована М. Планком основна задача наукової фізики знайшла свій окремий розв'язок у процесі розвитку класичної механіки, коли були сформульовані варіаційні принципи, на так чи інакше опираються всі розділи теоретичної фізики. Ці принципи, за суттю, є узагальненням геометричної (векторної) механіки Ньютона на широкий клас фізичних систем, які не можна описати векторними методами, що призвело до створення трьох методів дослідження фізичних явищ (Лагранжа, Гамільтона і Гамільтона-Якобі). Але при навчанні теоретичної фізики, особливо при підготовці майбутніх учителів фізики, варіаційні принципи не розглядаються як фундаментальна основа, на якій може будуватись навчання всієї теоретичної фізики, що звужує межі фізичної картини світу, яка формується в майбутніх педагогів і, відповідно, знижує їх професійну компетентність.

**Аналіз актуальних досліджень** показує, що обґрунтування основ аналітичних методів дослідження фізичних систем та варіаційних методів залишилися поза увагою методичної науки, воно недостатньо висвітлене в методичній літературі і лише фрагментарно описується в деяких навчальних посібниках [1-5], що є необґрунтованим. **Метою статті** є висвітлення методичних аспектів обґрунтування теми "Варіаційний інтегральний принцип стаціонарної дії" при навчанні теоретичної фізики в педагогічних університетах. **Методи дослідження.** Для вирішення поставлених завдань у статті було використано переважно теоретичні методи: аналіз вітчизняних і зарубіжних наукових джерел, систематизація й узагальнення матеріалів теоретичних досліджень.

**Виклад основного матеріалу.** Інтегральному варіаційному принципу Гамільтона, опублікованому ним у 1834 р., відведено особливе місце з-поміж всіх відомих принципів фізики. Згодом, у 1848 р. були опубліковані дослідження М. В. Остроградського, які містять узагальнення принципу Гамільтона, зокрема, поширення його на неголомонні системи, функція Лагранжа яких може залежати не тільки від координат, швидкостей і часу, але і від прискорень; а також на неконсервативні системи, у яких закон збереження механічної енергії не виконується. Ураховуючи те, що найбільший практичний інтерес становлять лише голономні консервативні системи із стаціонарними в'язями, принцип стаціонарної дії, який ми тут розглядаємо, традиційно називаємо принципом Остроградського-Гамільтона.

Для того, щоб обґрунтувати інтегральний варіаційний принцип Остроградського-Гамільтона із самих загальних міркувань, тобто без використання принципу Д'аламбера-Лагранжа чи рівнянь Лагранжа або канонічних рівнянь тощо, будемо розглядати рух механічної системи в розширеному  $(l+1)$ - вимірному просторі конфігурацій ( $l$  – кількість ступенів вільності),  $t$  – час. У такому  $(l+1)$ -вимірному просторі конфігурацій конфігурація механічної системи в деякий момент часу зображується точкою, і, оскільки система рухається і її конфігурація змінюється, то вказана точка з часом у такому просторі рухається, описуючи деяку траєкторію конфігурацій (суцільна крива на рис. 1).



**Рис. 1. Дійсний і віртуальний рух системи в конфігураційному просторі**

Причому, через детермінованість руху така траєкторія для цієї системи буде залежати як від неї самої, так і від накладених на систему в'язей та сил, що діють на тіла системи, тобто кожна її точка задовольняє і рівнянням руху (їх вид тут ми не використовуємо), і рівнянням в'язей. Будемо розглядати випадок потенціальних (узагальнено-потенціальних) сил і голономних в'язей.

Механічний стан у кожний момент часу однозначно визначається як конфігурацією системи, так і швидкостями системи. Отже, можна ввести деяку динамічну функцію стану системи, яку можна вибрати довільно, але вона обов'язково повинна бути пов'язаною із координатами та швидкостями всіх матеріальних точок і можливого часу (якщо в'язі та зовнішні силові поля не стаціонарні). Для того, щоб ми не були прив'язані до конкретної системи



координат, конфігурацію системи визначаємо узагальненими координатами  $q_s$ , і тоді вказану функцію стану  $F$  можна розглядати як функцію узагальнених координат, узагальнених швидкостей та часу:  $F = F(q_s, \dot{q}_s, t)$ , (1), де  $q_s = q_s(t)$ ,  $\dot{q}_s = \dot{q}_s(t)$ .

Виділимо на вказаній траєкторії дві точки  $M_0$  і  $M_1$ , які відображають конфігурацію системи в деякі два моменти часу  $t_1$  і  $t_2$ . Очевидно, що кожна точка траєкторії між виділеними точками відображає послідовність змін конфігурацій системи за проміжок часу  $(t_2 - t_1)$ , яка відбувається згідно із законами руху та накладеними в'язями. Підкреслимо, що такий шлях переходу системи без порушення законів руху і в'язей за даних умов є єдино можливим. Тому його будемо називати дійсним або прямим шляхом.

Але якщо відволіктись від дії заданих сил, а врахувати лише дію накладених в'язей, то зрозуміло, що, не розриваючи зв'язок із тілами, які обмежують рух матеріальних точок системи, тобто із в'язями, система із положення 1 в положення 2 **за той же проміжок часу**  $(t_2 - t_1)$  могла перейти великою кількістю шляхів (дуже близьких до прямих, щоб не порушувались в'язі), які не описуються рівняннями руху, а відповідають лише рівнянням в'язей (на рис. 1 вони умовно зображені штриховими лініями). Значення функції (1) у кожний момент часу помножимо на  $dt$  і проінтегруємо за проміжком часу  $(t_2 - t_1)$ :

$$S = \int_{t_1}^{t_2} F(q_s, \dot{q}_s, t) dt. \quad (1)$$

Зазначимо, що в авторів окремих інтегральних варіаційних принципів (Лагранж, Ейлер, Мопертьюї, Гамільтон), які ми тут не розглядаємо, підінтегральна функція  $F(q_s, \dot{q}_s, t)$  має різний зміст.

Визначимо критерій, який відрізняє дійсний (прямий) шлях системи від усіх інших близьких, кінематично можливих при заданих в'язях, шляхів, які не відповідають рівнянням руху і тому вони в реальності не здійснюються (оскільки вони не задовольняють рівнянням руху), і тому їх розглядають як обхідні, віртуальні, або траєкторії порівняння.

Оскільки дійсна траєкторія і траєкторія порівняння близькі, але все ж відрізняються, то для одних і тих самих моментів часу, крім  $t_1$  і  $t_2$ , можна покласти:  $\tilde{q}_s = q_s + \delta q_s$ ,  $\tilde{\dot{q}}_s = \dot{q}_s + \delta \dot{q}_s$ , де  $\delta q_s$  та  $\delta \dot{q}_s$  - варіації координат та швидкостей, а вибрана функція стану  $F = F(q_s, \dot{q}_s, t)$ , отже, й інтеграл (2), при переході від дійсної до

віртуальної траєкторії зазнає малої ізохронної зміни, яку для функції  $S$  можна визначити при розкладанні її у ряд Тейлора, обмежившись при цьому лінійними членами (використовуємо при цьому комутативність ізохронної варіації та інтегрування):

$$\begin{aligned} \delta S &= S' - S = \int_{t_1}^{t_2} F'(q_s, \dot{q}_s, t) dt - \int_{t_1}^{t_2} F(q_s, \dot{q}_s, t) dt = \\ &= \int_{t_1}^{t_2} \left( F(q_s, \dot{q}_s, t) + \sum_{s=1}^l \frac{\partial F}{\partial q_s} \delta q_s + \sum_{s=1}^l \frac{\partial F}{\partial \dot{q}_s} \delta \dot{q}_s \right) dt - \int_{t_1}^{t_2} F(q_s, \dot{q}_s, t) dt \Rightarrow \\ &\delta S = \int_{t_1}^{t_2} \left( \sum_{s=1}^l \frac{\partial F}{\partial q_s} \delta q_s + \sum_{s=1}^l \frac{\partial F}{\partial \dot{q}_s} \delta \dot{q}_s \right) dt. \quad (3) \end{aligned}$$

Використовуючи комутативність ізохронної варіації та диференціювання, здійснимо перетворення другого інтегралу в (3):

$$\begin{aligned} \int_{t_1}^{t_2} \sum_{s=1}^l \frac{\partial F}{\partial \dot{q}_s} \delta \dot{q}_s dt &= \sum_{s=1}^l \int_{t_1}^{t_2} \frac{\partial F}{\partial \dot{q}_s} \delta \frac{dq_s}{dt} dt = \sum_{s=1}^l \int_{t_1}^{t_2} \frac{\partial F}{\partial \dot{q}_s} d(\delta q_s) = \\ &= \sum_{s=1}^l \frac{\partial F}{\partial \dot{q}_s} (\delta q_s) \Big|_{t_1}^{t_2} - \sum_{s=1}^l \int_{t_1}^{t_2} d \frac{\partial F}{\partial \dot{q}_s} \cdot \delta q_s = - \int_{t_1}^{t_2} \sum_{s=1}^l \frac{d}{dt} \frac{\partial F}{\partial \dot{q}_s} \cdot \delta q_s dt, \end{aligned} \quad (2)$$

де  $\sum_{s=1}^l \frac{\partial F}{\partial \dot{q}_s} (\delta q_s) \Big|_{t_1}^{t_2} = 0$ , оскільки у моменти часу  $t_1$  і  $t_2$

$$\delta q_s = 0.$$

Підставимо вираз (4) в (3):

$$\delta S = \int_{t_1}^{t_2} \sum_{s=1}^l \left( \frac{\partial F}{\partial q_s} - \frac{d}{dt} \frac{\partial F}{\partial \dot{q}_s} \right) \delta q_s dt. \quad (5)$$

Як відомо із математики, для того, щоб функція виду (5) (де  $q_s = q_s(t)$ ,  $\dot{q}_s = \dot{q}_s(t)$ ) у межах  $t_1$  і  $t_2$  приймала стаціонарне (в окремих випадках – екстремальне) значення, необхідно й достатньо, щоб її перша варіація дорівнювала нулю  $\delta S = 0$ , що, очевидно, можливо лише, якщо всі коефіцієнти в (5) при незалежних варіаціях  $\delta q_s$  будуть рівними нулю. Отже, із (5) маємо:

$$\frac{\partial F}{\partial q_s} - \frac{d}{dt} \frac{\partial F}{\partial \dot{q}_s} = 0, \quad s = 1, 2, \dots, l. \quad (6)$$

Система рівнянь (6) відома як система диференціальних рівнянь Ейлера-Лагранжа. Оскільки для дійсного шляху функція  $F(q_s, \dot{q}_s, t)$  вибрана довільно, то у якості такої довільної функції можна вибрати функцію Лагранжа  $L(q_s, \dot{q}_s, t)$ , яка залежить від тих же змінних, що й запропонували Гамільтон та Остроградський. Тоді, із такого загального підходу до порівнянь дійсних змін стану системи із віртуальними змінами, рівняння Ейлера-Лагранжа (6) перетворюються у рівняння Лагранжа:

$$\frac{\partial L}{\partial q_s} - \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} = 0, \quad s = 1, 2, \dots, l, \quad (7)$$

які є рівняннями дійсного руху механічної голономної системи з потенціальними (узагальнено-потенціальними) силами, тобто ці рівняння стають наслідком запропонованого загального підходу, а інтеграл (2) набуває вигляду:

$$S = \int_{t_A}^{t_B} L dt, \quad (9)$$

і, як зазначалось, для стаціонарності інтегралу виду (5, 9), тобто на дійсному шляху потрібно, щоб перша варіація (8) була рівною нулю ( $\delta S = 0$ ), і тому можемо сформулювати принцип Остроградського-Гамільтона: *дійсний рух механічної системи між двома заданими положеннями  $q_s(t_1)$  та  $q_s(t_2)$  конфігураційного простору  $Q$  відбувається вздовж траєкторії, для якої функціонал дії  $S(q, t_1, t_2)$  набуває стаціонарного значення.*

Принцип Гамільтона важливий не тільки для самої механіки – його особливе значення полягає ще і в тому, що шляхом узагальнення функції Лагранжа вдається перенести аналітичні методи механіки в інші – немеханічні розділи фізики. Для того, щоб студенти краще зрозуміли зміст інтегрального варіаційного принципу Остроградського-Гамільтона, доцільно розглянути його з дещо інших позицій, а саме – із самого початку – вважати, що дійсний рух системи відбувається відповідно до рівнянь Лагранжа (7)

Позначимо функцію Лагранжа для прямого шляху  $L = L(q_s, \dot{q}_s, t)$ , а для близького віртуального шляху  $\tilde{L} = \tilde{L}(\tilde{q}_s, \tilde{\dot{q}}_s, t)$ , який ми будемо порівнювати із прямим шляхом із точки  $M_0$  до точки  $M_1$  у просторі конфігурацій, що здійснюється за той самий час. Оскільки дійсна траєкторія і траєкторія порівняно близькі, але все ж відрізняються, то для одних і тих же моментів часу, крім  $t_A$  і  $t_B$ , знову можна покласти:

$$\tilde{q}_s = q_s + \delta q_s, \quad \tilde{\dot{q}}_s = \dot{q}_s + \delta \dot{q}_s.$$

Помноживши функцію Лагранжа для обох шляхів на  $dt$  і знайшовши суму одержаних добутоків для виділеного проміжку часу  $(t_B - t_A)$ , одержимо інтеграл дії для прямого і віртуального шляху:

$$S = \int_{t_A}^{t_B} L dt, \quad \tilde{S} = \int_{t_A}^{t_B} \tilde{L} dt \quad (10)$$

Інтеграли виду (10), які мають розмірність (енергія-час), називаються інтегралами дії, або просто – дія. Як показав подальший розвиток фізики, наведений тут інтеграл дії відіграє надзвичайно важливу роль у багатьох розділах фізики. Очевидно, що відмінність інтегралів (10) пов'язана зі зміною (варіацією) підінтегральної функції і ця зміна у лінійному наближенні дорівнює:

$$\delta S = (\tilde{S} - S) = \int_{t_A}^{t_B} \tilde{L} dt - \int_{t_A}^{t_B} L dt = \int_{t_A}^{t_B} (\tilde{L} - L) dt = \int_{t_A}^{t_B} \delta L dt. \quad (11)$$

Визначимо ізохронну варіацію  $\delta L = (\tilde{L} - L)$ , залишаючи лише лінійну частину:

$$\delta L = L + \sum_{s=1}^l \frac{\partial L}{\partial q_s} \delta q_s + \sum_{s=1}^l \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta \dot{q}_s - L \Rightarrow \quad (12)$$

$$(\tilde{L} - L) = \sum_{s=1}^l \frac{\partial L}{\partial q_s} \delta q_s + \sum_{s=1}^l \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta \dot{q}_s.$$

Тоді інтеграл дії дорівнює:

$$\delta S = \int_{t_A}^{t_B} \left( \sum_{s=1}^l \frac{\partial L}{\partial q_s} \delta q_s + \sum_{s=1}^l \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta \dot{q}_s \right) dt. \quad (13)$$

Ураховуючи комутативність ізохронної варіації

$(\delta \dot{q}_s = \delta \frac{dq_s}{dt} = \frac{d}{dt} \delta q_s)$  та очевидне перетворення:

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta q_s \right) = \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta q_s + \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \frac{d}{dt} \delta q_s \Rightarrow \quad (14)$$

$$= \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta q_s + \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta \dot{q}_s \Rightarrow$$

$$\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta \dot{q}_s = \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta q_s \right) - \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta q_s,$$

вираз (13) перетворимо до вигляду:

$$\begin{aligned} \delta S &= \int_{t_A}^{t_B} \left( \sum_{s=1}^l \frac{\partial L}{\partial q_s} \delta q_s + \sum_{s=1}^l \left( \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta q_s \right) - \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta q_s \right) \right) dt \Rightarrow \\ \delta S &= \int_{t_A}^{t_B} \left( \sum_{s=1}^l \frac{\partial L}{\partial q_s} \delta q_s - \sum_{s=1}^l \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta q_s + \sum_{s=1}^l \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta q_s \right) dt \Rightarrow \\ \delta S &= \int_{t_A}^{t_B} \sum_{s=1}^l \left( \frac{\partial L}{\partial q_s} - \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \right) \delta q_s dt + \int_{t_A}^{t_B} \sum_{s=1}^l \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta q_s \right) dt \Rightarrow \\ \delta S &= \int_{t_A}^{t_B} \sum_{s=1}^l \left( \frac{\partial L}{\partial q_s} - \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \right) \delta q_s dt + \int_{t_A}^{t_B} \sum_{s=1}^l d \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta q_s \right). \end{aligned}$$

Перший інтеграл в останньому виразі у зв'язку з рівняннями Лагранжа дорівнює нулю, а другий, виходячи з того, що в точках  $M_0$  і  $M_1$  дійсна і віртуальна траєкторії збігаються, тобто у цих точках всі варіації

$\delta q_s = 0$ , дорівнює:

$$\int_{t_A}^{t_B} \sum_{s=1}^l d \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta q_s \right) = \sum_{s=1}^l \int_{t_A}^{t_B} d \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta q_s \right) = \sum_{s=1}^l \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_s} \delta q_s \Big|_{t_A}^{t_B} = 0,$$

Якщо так само порівняти дві близькі віртуальні траєкторії, то для них рівняння Лагранжа застосовувати не можна, отже, для них  $\delta S \neq 0$ . Можна постулювати принцип стаціонарної дії Остроградського-Гамільтона і в наступному вигляді: *дія, за Гамільтоном, при дійсному русі голономної системи приймає стаціонарне значення, якщо всі активні сили потенціальні (узагальнено-потенціальні), а варіації узагальнених координат рівні нулю на кінцях проміжку інтегрування.*

Рівність нулю першої варіації на дійсному шляху встановлює незмінність (стаціонарність) інтегралу дії, але не забезпечує екстремум, для встановлення екстремуму потрібно аналізувати другу варіацію, що було виконано математиком Ж. А. Серре, який довів, що у всіх випадках

при варіаційному аналізі на стаціонарність  $\delta^2 S > 0$ , тобто для дійсного шляху має місце мінімум дії за Гамільтоном (7), тому цей принцип для таких систем називають також принципом найменшої дії. Для закріплення цієї теми на практичних заняттях рекомендуємо розв'язати задачі, що ілюструють застосування принципу Гамільтона-Остроградського. Цікавим для студентів буде приклад із аналізом руху гармонічного осцилятора, який проаналізували ще творці аналітичної механіки.

**Приклад.** Нехай матеріальна точка з масою  $m$  рухається прямолінійно під дією сили  $F$ , яка є пропорційною зміщенню  $q$  від положення стійкої рівноваги, тобто  $F = -cX$ , де  $c$  – коефіцієнт пропорційності.

Рівняння руху має вигляд:  $\ddot{q} + k^2 = 0$ , де  $k^2 = \frac{c}{m}$ . Це диференціальне рівняння вільних коливань; його загальний інтеграл дорівнює  $q = A \sin(kt + a)$ . Для простоти розглянемо випадок, коли точка, що коливається (осцилятор) у початковий момент  $t=0$  знаходиться в положенні рівноваги ( $q=0$ ). Тоді початкова фаза  $\alpha$  має нульове значення, і, отже:  $q = A \sin kt$ . У просторі дійсному переміщенню осцилятора буде відповідати дуга синусоїди  $A \sin kt$  (рис.2).

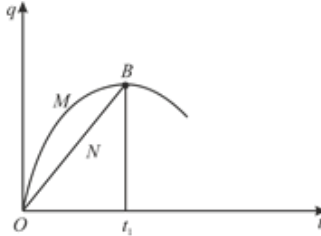


Рис. 2. Дійсний  $OMB$  і віртуальний  $ONB$  рух гармонічного осцилятора

Пропонуємо студентам обчислити величину дії при переміщенні точки вздовж дійсної кривої  $OMB$  (довжина дуги  $dS$  кривої  $OMB$  при цьому вважається малою) і по якій-небудь кривій порівняння, наприклад, по хорді  $ONB$ . Розв'язання цього прикладу, як і інших, які може запропонувати викладач, показує, що дія на дійсному шляху менша за дію, розраховану по кривій порівняння, що знаходиться в повній згоді з принципом Гамільтона.

**Висновки та перспективи подальших наукових досліджень.** У статті наведено деякі методичні особливості викладання теми "Принцип Гамільтона-Остроградського", які можуть бути покладений в основу вивчення більшості фізичних явищ. Як показує досвід викладання класичної механіки, розглянута методика дозволяє сформувати в студентів достатньо глибоке й стійке розуміння вказаного принципу та дає уявлення про використання його для розв'язання задач механіки, які важко розв'язати, використовуючи лише закони Ньютона. Подальше вивчення теоретичної фізики студентам покаже, що цей принцип є незамінним інструментом дослідження фізичних систем, тому що за його допомогою можна достатньо просто одержати важливі фізичні результати навіть поза межами механіки. Наступні дослідження будуть спрямовані на створення методичних основ навчання інших розділів теоретичної фізики в педагогічних університетах на базі варіаційних принципів.

#### Література

1. Бондаренко, А. А., Дубінін, О. О., Переяславцев, О. М. (2004). *Теоретична механіка: Підручник: У 2 ч. Ч.2: Динаміка*. Київ: «Знання».
2. Булгаков, В. М., Яременко, В. В., Черниш, О. М., Березовий, М. Г. (2017). *Теоретична механіка: підручник*. Київ: ЦУЛ.
3. Іванов, Б. О., Максютя, М. В. (2012). *Конспект лекцій із теоретичної*

механіки: навчальний посібник. Київ: ВПЦ «Київський університет».

4. Єжов, С. М., Макарець, М. В., Романенко, О. В. (2007). Класична механіка. Київ: Фізичний факультет.

5. Литвинов, О. І., Михайлович, Я. М., Бойко, А. В., Березовий, М. Г. (2013). *Теоретична механіка Ч. II. Динаміка. Основи аналітичної механіки*. Київ: Агроосвіта.

### References

1. Bondarenko, A. A., Dubinin, O. O., Pereyaslavtsev, O. M. (2004). *Theoretical mechanics: Textbook: Part 2 Part 2: Dynamics*. Kyiv: «Knowledge»

2. Bulgakov, V. M., Yaremenko, V. V., Chernysh, O. M., Berezovy, M. G. (2017). *Theoretical mechanics: textbook*. Kiev: ZUL.

3. Ivanov, B. O., Maksyuta, M. V. (2012). *Synopsis of lectures on theoretical mechanics: tutorial*. Kyiv: Publishing and Printing Center «Kyiv University»

4. Yezhov, S. M., Makaresh, M. V., Romanenko, O. V. (2007). *Classical mechanics*. Kyiv: Faculty of Physics).

5. Litvinov, O. I., Mikhailovich, Ya. M., Boyko, A. V., Berezovy, M. G. (2013). *Theoretical mechanics Ch. II. Dynamics. Fundamentals of Analytical Mechanics*. Kiev: Agro Education).

### АНОТАЦІЯ

На основі аналізу актуальних досліджень констатується, що обґрунтування основ аналітичних методів дослідження фізичних систем та варіаційних методів залишилися поза увагою методичної науки, тому висвітлення методичних аспектів обґрунтування теми «Варіаційний інтегральний принцип стаціонарної дії» при навчанні теоретичної фізики в педагогічних університетах є актуальним. Опираючись на те, що механічний стан у кожний момент часу однозначно визначається як конфігурацією системи, так і швидкостями системи, вводиться деяку довільну динамічну функцію стану системи  $F = F(q_s, \dot{q}_s, t)$ , яка пов'язана із координатами та швидкостями всіх матеріальних точок і можливо часу. Значення цієї функції у кожний момент часу помножимо на  $dt$  і виконаємо інтегрування за вказаним проміжком часу

$$S = \int_{t_1}^{t_2} F(q_s, \dot{q}_s, t) dt.$$

Якщо відволіктися від дії заданих сил, а врахувати лише дію накладених в'язей, то зрозуміло, що, не розриваючи зв'язок із тілами, які обмежують рух матеріальних точок, система із положення 1 у положення 2 за той же проміжок часу ( $t_2 - t_1$ ) могла перейти великою кількістю близьких шляхів, які не описуються рівняннями руху, а відповідають лише рівнянням в'язей. Для встановлення критерію, який відрізняє дійсний (прямий) шлях системи від усіх інших близьких кінематично можливих (віртуальних) при заданих в'язях, визначаємо варіацію одержаного інтегралу і приходимо до висновку, що дійсний рух механічної системи між двома заданими положеннями  $q(t_1)$  та  $q(t_2)$  конфігураційного простору відбувається вздовж траєкторії, для якої функціонал дії  $S(q, t_1, t_2)$  набуває стаціонарного значення, і, крім цього, одержуємо рівняння Лагранжа, які, як і другий закон Ньютона, є рівняннями руху.

Для закріплення матеріалу студентам пропонується розглянути задачу про рух гармонічного осцилятора і визначити величину дії між двома точками вздовж траєкторії і вздовж іншої близької лінії між цими ж точками. Розглянута методика дозволяє сформулювати у студентів достатньо глибоке й стійке розуміння вказаного принципу та дає уявлення про використання цього принципу для розв'язання задач механіки, які важко розв'язати використовуючи лише закони Ньютона.

**Ключові слова:** методика навчання фізики, варіаційні принципи, рівняння Лагранжа, інтеграл дії, майбутні вчителі фізики.

УДК 37.091.214:348(477)

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-320-328

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CONTENTS OF MANUALS AND TUTORIALS ON THE HISTORY OF PEDAGOGY FOR STUDENTS OF HIGHER PEDAGOGICAL ESTABLISHMENTS OF INDEPENDENT UKRAINE

### ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗМІСТУ ПІДРУЧНИКІВ І НАВЧАЛЬНИХ ПОСІБНИКІВ З ІСТОРІЇ ПЕДАГОГІКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ НЕЗАЛЕЖНОЇ УКРАЇНИ

**Yaroslav NANRYBELNIY,**  
Candidate of Historical Sciences,  
Associate Professor

**Ярослав НАГРИБЕЛЬНИЙ,**  
кандидат історичних наук,  
доцент

<https://orcid.org/0000-0003-3266-5798>

yar1507@ukr.net

Kherson State Maritime Academy

Херсонська державна морська  
академія

✉ 20 Ushakova avenue,  
Kherson, Ukraine, 73000

✉ проспект Ушакова, 20, 73000

Original manuscript received: October 01, 2019  
Revised manuscript accepted: December 11, 2019

#### ABSTRACT

*The article, based on the analysis of historical and pedagogical sources, found that the content of educational and methodological provision for students of institutions of higher education has much in common in the coverage of the history of Ukrainian pedagogy, the genesis of Ukrainian school, taking into account the achievements and trends; in determining the theoretical and methodological foundations of the history of Ukrainian pedagogy as a science; in substantiation of the substantive aspects of Ukrainian higher education within the chronological limits of a certain historical period through the prism of the general development of education.*

*In the course of the comparative analysis of manuals and manuals on the history of pedagogy, published in Ukraine over the last twenty years, it is found that the content of the discipline in them is represented in three variants: the first covers the history of the formation of a foreign school and pedagogy XX; in the second, only the history of pedagogical thought and education in Ukraine; the third presents the history of the development of world pedagogical thought and the history of the development of the Ukrainian school and pedagogy.*

*It is researched that the history of Ukrainian pedagogy is covered by the authors of manuals in general in the one-vector content range, in particular: the emergence and development of the Ukrainian family, family education, folk pedagogy and ethno-pedagogy, scientific-pedagogical theory and practice, educational and educational institutions of Ukraine from ancient times to the present.*



*It is stated that the history of Ukrainian pedagogy as a powerful social-spiritual phenomenon has a rich and distinctive history, which deserves a thorough study in retrospect in order to activate its effective resources in the sphere of modern educational practice.*

**Keywords:** *comparative analysis, histories of pedagogy as a discipline, textbooks and manuals, history of Ukrainian school and pedagogy.*

Трансформаційні процеси в усіх сферах життєдіяльності українського суспільства реформування освіти загалом і вищої педагогічної зокрема, супроводжувані численними викликами соціально-політичного характеру, винятково актуалізують проблему відображення історії розвитку педагогічної думки в змісті підготовки майбутніх фахівців освітньої галузі.

У навчальних планах педагогічних закладів незалежної України в циклі педагогічних дисциплін передбачено вивчення курсу “Історія педагогіки”, у якому висвітлюється періодичний досвід народу в різні історичні періоди, інтерпретовано залежність навчально-виховних систем від соціального замовлення, а також описано надбання національної та світової педагогіки тощо. У цьому контексті історія педагогіки працює на сьогоднішній день й набирає особливої значущості у фаховій підготовці майбутніх учителів.

**Мета статті** – здійснити порівняльний аналіз змісту підручників і навчальних посібників з історії педагогіки незалежної України задля з’ясування й окреслення ефективних підходів до висвітлення специфіки дисципліни, завдань та методів дослідження історії педагогіки як науки й навчальної дисципліни.

Значну роль у роки незалежної України відіграли підручники й навчальні посібники з історії педагогіки, які й донині функціонують у закладах вищої педагогічної освіти як альтернативні, із самобутньою структурою, авторським баченням проблеми становлення й розвитку національної та зарубіжної систем освіти й виховання (К. Аймедов, А. Алексюк, Л. Артемова, В. Бабієнко, В. Бабієнко, О. Вишневський, О. Васюк, Л. Губерський, О. Дубасюк, І. Зайченко, В. Кравець, М. Левківський, В. Ликов, В. Лозова, П. Лузан, О. Любар, В. Омеляненко, О. Радул, А. Рацул, Д. Скільський, М. Стельмах, О. Сухомлинська, Д. Федоренко, Е. Федорчук, В. Федорчук, М. Ярмаченко та ін.).

Порівняльний аналіз підручників і навчальних посібників з історії педагогіки, виданих в Україні за останнє двадцятиріччя, дав змогу встановити, що зміст навчальної дисципліни в них репрезентовано в трьох варіантах: у першому висвітлено історію становлення зарубіжної школи та педагогіки ХХ століття; у другому – лише історію розвитку педагогічної думки й освіти в Україні; у третьому розкрито історію розвитку світової педагогічної думки та історію розвитку української школи й педагогіки.

Один із перших підручників з історії зарубіжної педагогіки незалежної України “Зарубіжна школа і педагогіка ХХ століття” (Кравець, 1996) на нових методичних засадах – без традиційної радянської критики зарубіжної освіти розкриває причини виникнення європейських університетів, репрезентує становлення їхніх освітніх систем, пріоритетів у змісті та організаційних умовах, а також інформує про здобутки зарубіжної педагогіки ХХ століття. Заслуговує схвалення підхід автора

підручника до актуалізації історико-педагогічного контексту світової педагогіки, зокрема системи освіти в Німеччині, Великобританії, Франції, Італії, Швейцарії, Греції, Японії, США та ін. (Кравець, 1996)

Прикметною ознакою підручників і навчальних посібників з історії української школи і педагогіки є порушення проблеми становлення і розвитку автентичної педагогічної думки, українського шкільництва, національної освіти, народних традицій родинно-шкільного і громадянського виховання дітей та молоді на теренах України з найдавніших часів до сьогодення.

Історію української освіти, українського шкільництва, української педагогіки від давніх часів і до кінця ХХ століття розкрито в підручниках і навчальних посібниках: “Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія” (автор А. Алексюк, 1998); “Історія української педагогіки” (автори О. Любар, М. Стельмахович, Д. Федоренко, 1999); “Історія педагогіки України” (автор Л. Артемова, 2006); “Історія української школи і педагогіки” (автори – О. Любар, М. Стельмахович, Д. Федоренко, 2006); “Історія педагогіки України” (автор О. Радул, 2008); “Історія педагогіки та освіти в Україні” (автори: О. Васюк, П. Лузан, 2010); “Школа, освіта і педагогічна думка в Україні” (автор І. Зайченко, 2010); “Історія української педагогіки” (автор Д. Скільський, 2012).

Порівняльно-зіставний аналіз чинних підручників і навчальних посібників дав змогу констатувати, що в навчально-методичному забезпеченні студентів багато спільного з історією української педагогіки є у питаннях висвітлення історії становлення українського шкільництва, освіти зокрема, з урахуванням здобутків і тенденцій в історії української педагогічної думки; визначення теоретико-методичних засад історії української педагогіки як науки; обґрунтування змістових засад української вищої освіти в хронологічних межах певного історичного періоду кризь призму загального розвитку освіти.

Загалом зміст чинних підручників і навчальних посібників з історії української педагогіки ґрунтується на сучасних теоретико-методичних засадах, на засадах хронологічно-тематичного періоду, має чітку структуру і дає змогу ознайомити студентів із особливостями виховання дітей у первісній дородовій общині; із умовами зародження й розвитку українського родинного виховання; із системою виховання й школи в Київській Русі та в добу українського національного відродження й розвитку XVI-XVIII століть; із системою зародження і розвитку української педагогіки і шкільництва в Галичині, Буковині, в Українській Народній Республіці; із основними концепціями розвитку школи й педагогіки України XIX – початку ХХ століть; із просвітницькою діяльністю Г. Сковороди, О. Духновича, М. Костомарова, П. Куліша, Т. Шевченка, К. Ушинського, М. Драгоманова, Б. Грінченка, І. Франка, І. Огієнка, М. Грушевського, С. Русової, Г. Ващенко, а також системою виховання А. Макаренка, В. Сухомлинського та інших видатних педагогів і просвітителів.

Об'єктом історії української педагогіки як науки автори підручників

визначають історико-педагогічні надбання, що напрацьовувалися з найдавніших часів до сьогодення. Предмет історії української педагогіки розкрито авторами підручників загалом в одновекторному змістовому діапазоні, як-от: виникнення і розвиток української родини, сімейного виховання, народної педагогіки та етнопедагогіки, науково-педагогічної теорії і практики, навчально-виховної роботи культурно-освітніх закладів усіх рівнів в Україні від найдавніших часів до сучасності.

Ми поділяємо думку О. Любара, М. Стельмаховича, Д. Федоренка, що історія української педагогіки має багату й самобутню історію, яка заслуговує на те, що її досліджувати й студіювати як могутній суспільно-духовний феномен, гідний і вагомий внесок у скарбницю власної національної і світової педагогічної культури (Любар, Стельмахович, Федоренко, 2006).

Сучасні автори підручників і навчальних посібників з історії української педагогіки однак стають в поглядах щодо необхідності опанування студентами знань минулого своєї професії, адже знання минулого своєї професії розширює кругозір, допомагає по-справжньому збагнути головну суть і способи розв'язання її сучасних проблем, вдало визначити майбутні педагогічні перспективи (Артеменко, 2003; Артемова, 2006; Алексюк, 1998; Аймаєдов, В. В. Бабієнко, В. А. Бабієнко, Сторож, 2014; Зайченко, 2009; Левківський, Дубасенюк, 1999; Є. І. Федорчук, В. В. Федорчук, 2007; Кравець, 1996; Лузан, Васюк, 2010; Любар, Стельмахович, Федоренко, 2006).

У результаті порівняльно-зіставного аналізу змісту підручників і навчальних посібників з історії української педагогіки з'ясовано, що педагогічною національною єдністю пройнята вся історія українського народу, в тому числі й педагогічна культура, народна педагогіка..

З огляду на це не можна залишати поза увагою ознайомлення студентів з особливими умовами, в яких перебували українці й українське шкільництво кожного з регіонів України – Лівобережної, Наддніпрянщини, Слобожанщини, Галичини, Закарпаття, Буковини. Саме тому змістовий аспект підручників і навчальних посібників з історії української педагогіки відрізняється тематикою про українські школи і педагогів того чи того району. Відсутня, наприклад, інформація в навчальному посібнику О. Любара, М. Стельмаховича, Д. Федоренка "Історія української школи і педагогіки" про українську школу Слобожанщини, про українську педагогічну думку Галичини, яка у 20-ті – 40-ві роки ХХ століття на шпальтах мала більше п'ятдесяти назв різних часописів, де висвітлювались актуальні для свого часу освітні й педагогічні проблеми. Поза увагою залишилися відомості про славні імена учених, представників української освіти, культури, мистецтва, релігії і красного письменства, громадських і державних діячів: М. Грушевського, П. Юркевича, В. Антоновича, Д. Дорошенка, С. Єфремова, М. Костомарова, І. Крип'якевича, Д. Багалія, Д. Яворницького, О. Потебні, Ф. Вовка та ін., які зробили вагомий внесок у розвиток педагогічної й національної школи в Україні.

Натомість у навчальному посібнику названих авторів детально

описано роль визначного українського філософа Григорія Сковороди, внесок якого у педагогіку і шкільництво, духовну культуру України неоціненний. Розлого викладено просвітницьку діяльність у першій половині XIX століття на Закарпатті Олександра Духновича (1803-1865), який поширював освіту в рідному краї як основу духовного життя, вважав, що лише вихована людина може бути корисною собі та суспільству. Деяко конспективно охарактеризовано педагогічні ідеї Т. Шевченка, М. Костомарова, П. Куліша та їхню роль у формуванні просвітницької політики Кирило-Мефодіївського товариства. Постає видатного українського педагога К. Ушинського детально описано не лише через його життєпис, а й професійну діяльність урядовця, вчителя, чиновника шкільної освіти та його багатогранну педагогічну діяльність, в основу якої покладено національні засади педагогічної системи, що ґрунтувалася на принципах народності в навчанні й вихованні.

Досить ґрунтовно автори (О. Любар, М. Стельмахович, Д. Федоренко) у своїх двох навчальних посібниках "Історія української педагогіки", "Історія української школи і педагогіки" обґрунтували роль педагогічної спадщини у розвитку українського шкільництва та системи освіти видатних просвітителів – М. Драгоманова, Б. Грінченка та галицьких учених М. Шашкевича, І. Вашлевича, Я. Головацького, що дбали, як і М. Драгоманов та Б. Грінченко про розв'язання проблеми національної освіти. Самобутньо розкрито педагогічні погляди І. Франка, І. Огієнка, М. Грушевського, С. Русової, Г. Ващенко, А. Макаренка, В. Сухомлинського не лише авторами навчальних посібників О. Любаром, М. Стельмаховичем, Д. Федоренком, а також і такими авторами підручників з історії педагогіки (Л. Артемова, О. Васюк, І. Зайченко, П. Лузак, О. Радул, Д. Скільський).

Загалом життєпис та педагогічні погляди Івана Франка, хоч і порізно описані в численних підручниках і навчальних посібниках, проте просвітницьку діяльність представлено в аспекті аналізу його наукових, публіцистичних праць та художніх творів, присвячених вихованню дітей і молоді. Більшість авторів навчально-методичного забезпечення з історії української педагогіки для студентів педагогічних вишів аналізує просвітницьку діяльність І. Франка також і за політичними, філософськими, економічними та історичними публікаціями, у яких висвітлено визначні педагогічні питання про стан навчання на українських землях XIX-XX століть з орієнтуванням на розбудову національної освіти і виховання, відродження української педагогічної культури, яка у період Австрійської імперії не розвивалася.

ґрунтовно викладено в підручниках з історії української педагогіки розділ, присвячений розвитку школи й педагогічної думки на Буковині, який автори описують від IX століття до 1918 року, коли було проголошено українську владу. Хоч шкільництво й освіта на Буковині зазнавали впливу візантійської, румунської, німецької педагогічних культур, проте упродовж усього означеного періоду не спостережено значних відхилень від прогресивних педагогічних ідей Європи.

Помітний вплив на педагогічний розвиток Буковини мали такі культурно-освітні центри, як Київ, Львів, Кам'янець, Жовква, Бар та інші. Виняткову роль у розвитку шкільництва відіграли Петро Могила, Лазар Баранович, Захарій Копистенський, Мелетій Смотрицький, Іоаннік Ґалятовський. Проблемаами шкільництва на Буковині за молдавського періоду опікувалася церква, тому перші школи тут засновувалися і діяли при монастирях у Сунаві, Путні, Радівцях. Сини бояр, які хотіли здобути вищу освіту, їхали до українських шкіл у Києві, Львові чи до Західної Європи (Відень, Париж). Після прилучення Буковини до Австрії українське шкільництво занепадає. Справжнього розмаху боротьба за українську національну школу, освіту й виховання на Буковині набуває з появою на літературній і педагогічній ниві Юрія Федьковича, Сидора та Григорія Воробкевичів, які своїми творами, освітньою та громадською діяльністю відкрили шлях до національного відродження й розвитку української педагогічної думки, культури загалом.

Автори підручників і навчальних посібників з історії української педагогіки, хоч конспективно, проте висвітлили основні напрями педагогічної діяльності духовної еліти, яка жила й трудилася на благо української школи в кінці ХІХ – початку ХХ століття.

Сучасні автори підручників і навчальних посібників з історії української педагогіки, історії педагогіки творчу та педагогічну спадщину І. Огієнка, М. Грушевського й С. Русової вважають дороговказом на шляху духовного відродження України, розбудови національної школи. По-новому прочитують та аналізують педагогічну діяльність А. Макаренка та В. Сухомлинського, які все своє життя присвятили пошукам шляхів створення і розбудови української національної школи.

Розбудова незалежної Української держави відкрила широкий простір також для педагогічної творчості вчительства та плюралізму думок, стимулювала прагнення до відродження й розвитку автентичної педагогіки України, вияву власної ініціативи у створенні, крім державних, також приватних навчальних закладів – коледжів, ліцеїв, інститутів, університетів. Подією великої ваги в науковому, духовному, освітньому, культурному й педагогічному житті нашої країни стало відновлення 19 вересня 1991 року Києво-Могилянської академії як незалежного університету з міжнародним статусом. Заявили про своє відродження й такі славетні в історії української педагогіки наукові й освітні заклади, як Острозька академія і колегія Павла Ґалаґана (Любар, Стельмахович, Федоренко, 2006: 433). Саме тому в тематичному блоці “Утвердження освіти в Україні на сучасному етапі духовного і національного відродження” в підручниках і навчальних посібниках авторами загалом подано теоретичний матеріал про реформування освіти в перше десятиріччя незалежної України; окреслення шляхів та засобів національного виховання дітей та молоді; відродження національної системи виховання і педагогіки в період перебудови й становлення незалежної Української держави; пріоритетні напрями розвитку освіти в

незалежній Україні в XXI столітті; особливості реформування професійної, вищої й педагогічної освіти.

Отже, порівняльно-зіставний аналіз змісту підручників і навчальних посібників з історії педагогіки в ретроспективі уможливив виокремлення назрілих проблем у педагогічній науці та освітній практиці щодо становлення і розвитку автентичної педагогічної думки, українського шкільництва, національної освіти, народних традицій родинно-шкільного і громадянського виховання дітей та молоді на теренах України з найдавніших часів до сьогодення, а також відстеження методологічних підходів авторів до формування змісту історії педагогіки на етапі становлення української педагогічної науки.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у вивченні й критичному осмисленні та узагальненні здобутків педагогічних колективів закладів вищої освіти.

#### **Література**

1. Артеменко В. І. Розвиток навчальної термінологічної лексики у процесі розбудови української системи освіти (кінець XIX – початок 1930-х рр. XX століття): дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01/ Київський національний університет імені Тараса Шевченка. – К., 2003. – 222 с.
2. Артемова Л. В. Історія педагогіки України : підручник / Л. В. Артемова. – Київ, Либідь, 2006. – 424 с.
3. Алексюк А. М. Педагогіка вищої освіти України: Історія. Теорія / Анатолій Миколайович Алексюк. – К.: Либідь, 1998. – 558 с.
4. Березівська Л. Д. Реформування шкільної освіти в Україні у XX столітті : монографія / Л. Д. Березівська. – К.: Богданова А. М., 2008. – 406 с.
5. Гайдай О. М. Рух української громадськості за національну початкову освіту (кінець XIX ст. – початок 1917 р.) : дис. ... канд. іст. наук : 07.00.01/ Одеський національний університет імені І. І. Мечникова. – Одеса, 2005. – 220 с.
6. Герцюк Д. Д. Учительський рух на західноукраїнських землях (друга половина XIX – початок XX ст.): дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01/ Київський державний університет імені Тараса Шевченка. – К., 1996. – 196 с.
7. Данилевська О. М. Мовна політика Центральної Ради, Гетьманату та Директорії УНР : дис. ... канд. філол. наук : 10.02.01/НАН України, Ін-т укр. мови. – К., 2004. – 202 с.
8. Довженко Т. О. Словесні методи навчання у діяльності початкових шкіл України другої половини XIX ст.: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01/ Харківський державний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди. – Харків, 2002, 2012 с.
9. Загальна педагогіка та історія педагогіки: підручник / К. А. Аймедов, В. В. Бабієнко, В. А. Бабієнко, В. В. Сторож. – Київ: Видав. Дім "Слово", 2014. – 352 с.
10. Зайченко І. В. Університетська освіта.: навч. посіб. / І. В. Зайченко. – Чернігів, 2009. – 200 с.
11. Історія педагогіки: / за ред. проф. М. В. Левківського, д-ра пед. наук О. А. Дубасенюк. – Житомир : Житомирський державний педагогічний ун-т, 1999. – 336 с.
12. Історія педагогіки: лекції та хрестоматія : навч. посібник / Є. І. Федорчук, В. В. Федорчук. – Кам'янець-Подільський : Вид-во ПП Звальнойко, 2007. – 320 с.
13. Кравець В. П. Зарубіжна школа і педагогіка XX століття / В. П. Кравець. – Тернопіль, 1996. – 290 с.
14. Лучко О. М. Розвиток ідей природовідповідності в українській педагогічній науці (кінець XVIII – XX ст.): дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01/ Інститут

педагогіки АПН України. – К., 2004. – 200 с.

15. Лузан П. Г. Історія педагогіки та освіти в Україні: навч. посіб./ П. Г. Лузан, О. В. Васюк. – [2-ге вид. доповн. і перероб.]. – Київ: НАКККІ, 2010. – 296 с.

16. Любар О.О., Стельмахович М.Г., Федоренко Д.Т. Історія української школи і педагогіки: Навч. Посіб.- К.: Знання, 2006. – 447 с.

17. Сухомлинська О. Концептуальні засади розвитку історико-педагогічної думки в Україні // Шлях освіти. – 1999. – №1. – С. 41-45.

### References

1. Artemenko, V. (2003) *Rozvytok navchalnoi terminolohichnoi leksyky u protsesi rozbudovy ukrainiskoi systemy osvity (kinets XIX – pochatok 1930-kh rr. XX stolittia)*: dys. kand. ped. nauk 13.00.01 [Educational terminology development and process of Ukrainian education development (end of XIX – beginning 1930-th XX century)]. Kyivskiy natsionalnyi universytet imeni Tarasa Shevchenka [in Ukrainian].

2. Artemova, L. (2006) *Istoriia pedahohiky Ukrainya : pidruchnyk* [Ukrainian pedagogical history], Kyiv: Lybid [in Ukrainian].

3. Aleksiuk, A. (1998) *Pedahohika vyshchoi osvity Ukrainy: Istoriia. Teoriia* [High school pedagogy of Ukraine: History. Theory], Kyiv: Lybid [in Ukrainian].

4. Berezivska, L. (2008) *Reformuvannia shkilnoi osvity v Ukraini u XX stolitti: monohrafiia* [Ukrainian pedagogical history], Kyiv: Bohdanova A. M. [in Ukrainian].

5. Haidai, O. (2005) *Rukh ukrainiskoi hromadskosti za natsionalnu pochatkovu osvitu (kinets XIX st. – pochatok 1917 r.) dys. ... kand. ist. nauk : 07.00.01* [The head of the Ukrainian community for the national primary school], Odeskiy natsionalnyi universytet imeni I. I. Mechnykova, Odesa [in Ukrainian].

6. Hertsyuk, D. (1996) *Uchytelskyi rukh na zachidnoukrainskykh zemliakh (druha polovyna XIX – pochatok XX st.) : dys. ... kand. ped. nauk 13.00.01* [Teachers movement and West-Ukrainian communities], Kyivskiy derzhavnyi universytet imeni Tarasa Shevchenka [in Ukrainian].

7. Danylevska, O. (2004) *Movna polityka Tsentralnoi Rady, Hetmanatu ta Dyrektorii UNR : dys. ... kand. filol. nauk : 10.02.01* [Language politics of Central Community, Getmanaty and Direction UNC], Kyiv: NAN Ukrainy, In-t ukr. movy [in Ukrainian].

8. Dovzhenko, T. (2002) *Slovesni metody navchannia u diialnosti pochatkovykh shkil Ukrainy druhoi polovyny XIX st. : dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.01* [Language methods and diagnostics of Ukrainian primary schools in second half XIX century], Kharkiv: Kharkivskiy derzhavnyi pedahohichniy universytet imeni H. S. Skovorody [in Ukrainian].

9. Aimedov, K., Babiienko, V., Babiienko, V., Storozh, V. (2014) *Zahalna pedahohika ta istoriia pedahohiky: pidruchnyk* [Pedagogics and history of pedagogy], Kyiv: Vydav. Dim "Slovo" [in Ukrainian].

10. Zaichenko, I. (2009) *Universytetska osvita: navch. posib.* [University education], Chernihiv [in Ukrainian].

11. Levkivskii, M. (1999) *Istoriia pedahohiky* [History of pedagogics], Zhytomyr : Zhytomyrskiy derzhavnyi pedahohichniy un-t [in Ukrainian].

12. Fedorchuk, Ye., Fedorchuk, V. (2007) *Istoriia pedahohiky: leksyii ta khrestomatii: navch. posibnyk* [History of pedagogics: lectures and chronology], Kamianets-Podilskiy : Vyd-vo PP Zvaleiko [in Ukrainian].

13. Kravets, V. (1996) *Zarubizhna shkola i pedahohika XX stolittia* [Foreign school and pedagogics in XX century], Ternopil [in Ukrainian].

14. Luchko, O. (2004) *Rozvytok idei pryrodovidpovidnosti v ukrainiskii pedahohichniy nautsi (kinets XVIII – XX st.): dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.01* [Development of nature resources in Ukrainian pedagogics in the end XVIII – XX century], Kyiv: Instytut pedahohiky APN Ukrainy [in Ukrainian].

15. Luzan, P. (2010) *Istoriia pedahohiky ta osvity v Ukraini: navch. posib* [History of pedagogics and education in Ukraine], Kyiv: NAKKKi [in Ukrainian].

16. Liubar, O., Stelmakhovych, M, Fedorenko, D. (2006) *Istoriia ukrainskoi shkoly i pedahohiky: Navch. Posib.* [History of Ukrainian school and pedagogics], Kyiv: Znannia [in Ukrainian].

17. Sukhomlynska, O. (1999) *Kontseptualni zasady rozvytku istoryko-pedahohichnoi dumky v Ukraini* [Main resources of historical and pedagogics ideas in Ukraine], Education, 1, 41-45. [in Ukrainian]

### **АНОТАЦІЯ**

У статті на основі аналізу історико-педагогічних джерел встановлено, що в змісті навчально-методичного забезпечення для студентів закладів вищої освіти є багато спільного у висвітленні історії української педагогіки, генези українського шкільництва з урахуванням здобутків і тенденцій; у питаннях визначення теоретико-методологічних засад історії української педагогіки як науки; в обґрунтуванні змістових аспектів української вищої освіти в хронологічних межах певного історичного періоду крізь призму загального розвитку освіти.

У процесі порівняльного аналізу підручників і навчальних посібників з історії педагогіки, виданих в Україні за останнє двадцятиріччя з'ясовано, що зміст навчальної дисципліни в них репрезентовано в трьох варіантах: у першому висвітлено історію становлення зарубіжної школи та педагогіки ХХ століття; у другому – лише історію розвитку педагогічної думки й освіти в Україні; у третьому розкрито історію розвитку світової педагогічної думки та історію розвитку української школи й педагогіки.

Досліджено, що історію української педагогіки розкрито авторами підручників загалом в одновекторному змістовому діапазоні, зокрема: виникнення і розвиток української родини, сімейного виховання, народної педагогіки та етнопедагогіки, науково-педагогічної теорії і практики, навчально-виховної роботи культурно-освітніх закладів усіх рівнів в Україні від найдавніших часів до сучасності.

Констатовано, що історія української педагогіки як потужний суспільно-духовний феномен має багату й самобутню історію, яка заслуговує на ґрунтовне студіювання у ретроспективі задля активізації її дієвих ресурсів у площину сучасної освітньої практики.

**Ключові слова:** порівняльно-змістовий аналіз, історії педагогіки як навчальна дисципліна, підручники й навчальні посібники, історія української школи і педагогіки.



УДК 687.016

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-329-336

## THE USE OF THE SYSTEM OF HEURISTIC METHODS IN THE PROCESS OF ARTISTIC DESIGN OF CLOTHING

### ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ЕВРИСТИЧНИХ МЕТОДІВ У ПРОЦЕСІ ХУДОЖНЬОГО ПРОЄКТУВАННЯ ОДЯГУ

**Nataliia ORLOVA,**

Assistant

<https://orcid.org/0000-0002-5071-869X>

orlovanatstan@gmail.com

*Poltava V.G. Korolenko National  
Pedagogical University*

✉ 2 Ostrogradsky St.,  
Poltava, 36000

**Наталія ОРЛОВА,**

асистент

*Полтавський національний  
педагогічний університет імені  
В.Г. Короленка*

✉ вул. Остроградського, 2  
м. Полтава, 36000

*Original manuscript received: October 12, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 16, 2019*

#### **ABSTRACT**

*The process of designing new design objects, especially in the fashion industry, is extremely complex and multi-elemental, as it involves not only the mind, knowledge and skills of the artist, but also his inner feelings and observations. This process consists of a number of defined stages – from the idea-concept, through the formulation of tasks, the formation of the concept and the choice combined in a different sequence of techniques, means and methods of design to the implementation of the idea in life. The question of choice and application of one particular design method, or their complex, in each case under consideration, stands in front of the developer and requires him as an awareness of the design objectives and understanding of the possibilities of the used methods. To solve the creative problem of using traditional design methods does not give new interesting solutions. Therefore, it is important to activate the creative search, which is aimed at developing the students' creative thinking and intensifying the design process. It may be fruitful to study and put into practice, together with traditional empirical techniques, non-traditional methods, so-called technological techniques of creativity. These techniques can be successfully designed for the educational process in general and higher education.*

*There are many different heuristic methods that can awaken students' initiative, reveal their individual creative abilities, develop the logic of thinking in a professional direction, regulate and intensify the process of creative search. Along with this, there is a need to develop methods of teaching the artistic design of students' clothing and adapt to the modern curricula of higher education institutions, to expand the experience of learning new pedagogical technologies. The task of scientists is to bring these methods closer to the needs of pedagogical practice.*

**Key words:** *heuristic methods, heuristic training, methods of designing clothes, artistic designing of clothes, creative abilities.*

На сучасному етапі розвитку нашої держави зростає потреба у вдосконаленні процесу підготовки нового покоління конкурентоспроможних педагогічних працівників, яка передбачає вивчення й урахування індивідуальних здібностей кожного студента в інтелектуальній, емоційно-вольовій сферах, у різних видах навчально-виховної діяльності. Навчання майбутніх вчителів трудового навчання та технологій має бути орієнтованим на розвиток евристичного мислення й здібностей учнів задля успішного здійснення ними своєї творчої самореалізації. Освітній процес вищої школи вимагає опрацювання й упровадження евристичного навчання як ефективного засобу організації творчої діяльності студентів, оскільки проблема вдосконалення підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій до формування евристичних умінь учнів є надзвичайно актуальною на сьогодні. *Мета дослідження:* обґрунтувати перспективи застосування евристичних методів проектування для успішного розвитку творчих здібностей студентів на заняттях із художнього проектування одягу. Реалізація поставленої мети передбачає вирішення таких завдань: визначити науково-теоретичні передумови формування творчих здібностей особистості в процесі художньо-конструкторської діяльності по розробці конструкції нової моделі одягу; виявити можливості використання нетривіальних шляхів рішення творчих завдань проектування, подолання психологічної інерції через застосування евристичних методів; теоретично обґрунтувати й визначити структуру художньо-конструкторської діяльності в умовах її організації як одного із засобів розвитку творчого потенціалу особистості.

До проблеми використання евристичних методів навчання, виховання активної, самостійної, творчої особистості у своїх дослідженнях зверталися В. Андреев [1], П. Каптерев [5], М. Лазарев [10], Т. Лисянська [11], В. Лозова [12], А. Хуторської [15] тощо. Вивчення психолого-педагогічної літератури дозволило виявити протиріччя між динамікою розвитку суспільства, що висуває нові вимоги до навчання, та його якістю в закладах вищої освіти; необхідністю володіння сучасним викладачем методикою використання евристичних методів як засобом підвищення ефективності освіти, створенням умов для творчої самореалізації студентів та відсутністю науково-методичного забезпечення цього процесу із застосуванням евристичних методів навчання.

Уперше вчення про евристичні методи розроблено і введено в практику Сократом. Поняття “евристика”, “евристичний” обов’язково відзначають такі прояви матеріальної та практичної діяльності людини, які мають елементи відкриття, нових знахідок, оригінальних рішень. Евристика орієнтована на створення особистістю суб’єктивного або об’єктивного нового значущого продукту. “Евристичні методи забезпечують виявлення, обробку і впорядкування системи закономірностей, механізмів і методологічних засобів конструювання нового завдання та цілеспрямованих способів діяльності на основі узагальнення колишнього досвіду та випереджального відображення

моделей майбутнього з метою вирішення поставленої задачі найбільш ефективно” [4].

Евристичне навчання – оригінальна науково-педагогічна концепція, яка пропонує студентам самостійно “відкривати знання”, порівнюючи їх із культурно-історичними аналогами, вибудовуючи при цьому індивідуальну траєкторію власної освіти. Основна ідея евристичного навчання – розкриття творчого потенціалу кожної особистості, зумовлене цим ставленням її пізнавально-творчої (пошукової, дослідницької, проектної, художньої, конструкторської) діяльності на перше місце в усій системі навчання. Ця інноваційна освітня технологія передбачає, насамперед, уміння студентів виявляти проблему, визначати мету, завдання й безпосередньо, знаходити свої варіанти її розв’язання [8].

А. Хуторської вважає, що евристика – це спрямованість діяльності людини, орієнтована на створення нею суб’єктивно або об’єктивно нового і значимого продукту. Досліджуючи дидактичну евристику, вчений стверджує, що мета евристичного навчання полягає в тому, щоб надати студентам можливість творити знання, створювати освітню продукцію з усіма навчальними предметами; навчити їх самостійно вирішувати проблеми, що виникають при цьому [15].

В. Лозова визначає, що евристичне навчання передбачає достатнє володіння такими механізмами, методами й прийомами творчої діяльності такими, як “аналіз через синтез”, “мозковий штурм”, евристичні запитання, методи розвитку емпіричних знань до рівня теоретичних асоціацій, порівняння, узагальнення, абстрагування, об’єктивна діагностика й оцінювання власної чи чужої роботи тощо [12].

В. Андреев розглядає евристичні методи навчально-творчої діяльності як систему евристичних правил діяльності педагога (методи викладання) та діяльності студента (методи навчання), що розроблені з урахуванням закономірностей та принципів педагогічного управління та самоуправління особистості для розвитку інтуїтивних процедур діяльності студентів щодо вирішення творчих завдань [1].

Особливістю методу в художньому проектуванні одягу є спрямованість проектних дій одночасно і на прагматичний, і на художній результати, причому ієрархія відповідних установок і шляхів їх досягнення може змінюватися в процесі роботи. Це означає, що “метод і методика дизайнера повинні містити елементи, які поєднують у собі можливості інженерно-технічної і художньої творчості, що зумовлює специфіку його підготовки та технології професійної роботи” [9].

Сучасні евристичні методи інтенсифікації процесу художнього проектування одягу класифікують так: методи проектування (аналогії, асоціації, неології), евристичне комбінування, антропотехніка, передових технологій тощо); методи, які використовуються при осмисленні поставленого завдання (навідне завдання-аналог, зміна формулювання завдання, перелік недоліків тощо); методи, що дають нові парадоксальні рішення (інверсія, емпатія, “мозкова атака”, “нарада піратів”, дельфійський, карикатури тощо); методи математичного аналізу

(семикратний пошук, побудова матриць і мереж взаємодії, генерування ідей на основі побудови діаграм тощо); методи, в яких використовуються професійні ігри [2].

Метод контрольних запитань є одним з методів психологічної активізації творчого процесу. Його мета – за допомогою додаткових запитань підвести студентів до розв'язання задачі. Суть методу переліку недоліків полягає в складанні повного, розгорнутого списку недоліків виробу. Перелік недоліків відразу ж дає чітку картину, які з них, у першу чергу, потрібно усунути. Основна мета методу пошуку “ідеальної речі” полягає в такій постановці завдання, при якій особлива увага приділяється функціональному призначенню об'єкта.

Досить часто для отримання нових результатів розробники одягу застосовують метод аналогій, що базується на використанні аналогічних рішень. Розпізнають такі джерела аналогій: прямі, суб'єктивні, символічні, фантастичні. Схожим до методу аналогії є метод неології [3], заснований на використанні чужих ідей, новацій, передового вітчизняного та зарубіжного проектування.

Асоціації – метод формування ідеї. Дизайнера одягу завжди цікавить як форма взагалі, так і сполучення об'ємів, поєднання різноманітних побудов. Він з реальної дійсності може взяти майже все, що якимсь чином може трансформуватися, перетворитися в одяг: мотив, фрагмент чогось або джерело в цілому. Творчими джерелами при проектуванні одягу можуть бути будь-які явища природи, події в суспільстві, предмети дійсності, які нас оточують. Асоціації можуть бути різноманітні: предметні, абстрактні, психологічні, ірреальні.

Метод деконструкції (вперше помічений на початку 80-х років минулого століття) – будь-яке свідоме порушення традиційних технологій: асиметричний край, прорізи та дірки, елементи незавершеності (блузи, куртки з одним рукавом) та інше [7]. Інверсія – метод проектування “від протилежного” або метод “перевороту”. Він сприяє всебічному розвитку гнучкості мислення проектувальника і дозволяє отримати абсолютно нові, інколи парадоксальні рішення. Можна нагадати деякі приклади застосування цього методу в дизайні одягу: одяг, зшитий швами назовні; сумки з безліччю зовнішніх кишень; двосторонні пальта, плащі, костюми, жилети, які можна носити на обидві сторони тощо [14].

Комбінаторний метод полягає в пошуку різних комбінацій на основі визначених форм та елементів у певному порядку шляхом перестановок, згрупвань, вставок, поєднань, переворотів, комбінування деталей [3, 6, 13]. Як різновид комбінаторного методу деякі дослідники виділяють методи трансформації та кінематизму. Антропотехніка – метод проектування нових об'єктів, що враховує їх пристосованість до фізичних можливостей людини. Навіть в авангардних моделях необхідно враховувати пропорції людського тіла. Для активізації й розвитку творчого пошуку студентів досить широко можна використати надбання методу синектики, який значно стимулює розумові процеси,

спрямованість яких, як правило, є достатньо несподіваною і випадковою. Синектика дає керівництво до генерації нових ідей [2].

Дельфійський метод – метод експертного прогнозування шляхом організації системи збору експертних оцінок, їх математично-статистичної обробки і послідовного коригування на основі результатів кожного циклу обробки. Метод карикатури або метод гіперболи – це доведення творчого задуму до гротескового, абсурдного вигляду. Він сприяє виникненню нових, неочікуваних вирішень, розвитку творчої уяви та допомагає дизайнерові визначити межі образної моделі (Д. Ван Ноттен, Дж. Гальяно) [7].

“Метод доладного розуму” – з’ясування думки інших – використовується на заняттях із студентами і навіть у дизайнерських бюро, де колективно розробляють проблему. На основі висловлених зауважень визначається оптимальний варіант вирішення проектної задачі. Семикратний пошук – метод, побудований на семи ключових питаннях: “Хто? Що? Де? Чим? Навіщо? Як? Коли?”, які вживаються для виявлення проблем і формулювання творчого завдання [2].

Із перерахованих методів можна вибрати будь-який, що найбільше відповідає вирішенню конкретної задачі, або групу методів і використовувати їх при проектуванні. Іноді викладачу доцільно розбити проектне завдання на декілька більш простих та доступніших для вирішення. Методи евристичного навчання використовують у навчально-виховному процесі викладачі факультету технологій та дизайну Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка. Евристичні методи проектування одягу застосовують при вивченні таких дисциплін, як “Дизайн одягу” та “Дизайн-практикум з конструювання та моделювання одягу”. Студенти часто користуються простими евристичними прийомами, що базуються на методах аналогії, асоціації, комбінування, інверсії та ін. Майбутні вчителі трудового навчання та технологій стикаються з інтерпретацією творчого джерела і перетворюють його шляхом трансформацій у проектне рішення.

Джерелом натхнення для цих методів може стати будь-що з оточення: національний одяг, інженерні рішення, твори мистецтва і т.п. Наприклад: студентки факультету технологій та дизайну трансформували колоритні писанкові мотиви в ескізи жіночих суконь та костюмів нової колекції “Полтавська писанка”. У кожній моделі прослідковується кольорова гама та символіка певної полтавської писанки. На Полтавщині яйця розфарбовують білими, жовтими та зеленими барвами з червоним, коричневим, чорним і зеленим розписом. Різноманіття орнаментів із солярних знаків та рослинних мотивів доповнюється зображеннями людей, тварин і птахів (“полтавські сороки” та “пави”).

При художньому проектуванні одягу з використанням символів традиційного писанкарства та їх композиційного розміщення на виробі застосовують різноманітні декоративні техніки: печворк, аплікацію, розпис по тканині та інші. Дизайн одягу на основі писанкових мотивів створений за допомогою таких засобів: конструктивне перетворення писанки; декоративний підхід; трансформація символіки писанки в художній образ

виробу. Використання найрізноманітніших евристичних методів дозволяє проявити майбутньому вчителю трудового навчання та технологій ініціативу, розкрити його індивідуальні творчі здібності, розвинути логіку мислення в професійному напрямі.

**Висновки.** Аналізуючи фахові та наукові джерела за обраною проблемою, можна зазначити, що на сьогодні існує значна кількість методів проектування одягу, які допомагають розробнику втілити свій задум у життя. Але в процесі творчої діяльності дизайнер не завжди заздалегідь планує застосування вищезазначених та інших методів. Він орієнтується на поставлені цілі, завдання і пов'язані з цим головні методологічні підходи, адже процес творчості настільки складний, багатоплановий та інколи суперечливий, що визначити, які саме методи використовувалися в той чи інший момент, можна лише на основі дослідження результатів роботи. Творчий процес, у свою чергу, не може існувати без єдності мислення, почуттів, уяви та певного емоційного настрою.

Таким чином, під час навчання художнього проектування одягу вбачається плідним вивчення і практичне впровадження разом з емпіричними прийомами евристичних методів інтенсифікації творчої фантазії. Вивчення цих методів спрямоване, насамперед, на формування творчої особистості вчителя, який має високу естетичну культуру в поєднанні з професійними вміннями та продуктивно використовує їх у підготовці учнів до творчої діяльності.

#### Література

1. Андреев В.И. Педагогика творческого саморазвития: инновационный курс / В.И. Андреев. – Казань : Изд-во КГУ, 1998. – Кн. 2. – 320 с.
2. Гур'янова О. Активізація творчого мислення студентів за допомогою нових педагогічних технологій / О. Гур'янова – Режим доступу: [http://dspace.kspu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/2471/1/Активізація%20творчого%20омислення%20студентів%20за%20допомогою%20нових%20педагогічних%20технологій%20\\_120.pdf](http://dspace.kspu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/2471/1/Активізація%20творчого%20омислення%20студентів%20за%20допомогою%20нових%20педагогічних%20технологій%20_120.pdf) (дата звернення: 21.07.2019) – Назва з екрана
3. Гусейнов Г.М. Композиция костюма: учеб.пособие для студентов вузов / Г.М Гусейнов, В.В. Ермилова, Д.Ю. Ермилова и др. – М.: Академия, 2003. – 432 с.
4. Евристичні методи їх загальна характеристика – Режим доступу: [http://ua-referat.com/Евристичні\\_методи\\_їх\\_загальна\\_характеристика](http://ua-referat.com/Евристичні_методи_їх_загальна_характеристика) (звернення: 20.07.2019).
5. Каптерев П. Ф. Эвристическая форма обучения в народной школе // Антология педагогической мысли России второй половины XIX — начала XX в. — М.: Педагогика, 1990. — С. 218—221.
6. Килошенко М.И. Психология моды: Учебное пособие для вузов / М.И. Килошенко. – 2-е издание, испр. – М.: Оникс, 2006. – 320 с.: ил.
7. Косяк І.В. Взаємодія механізму творчості та сучасних методів проектування в дизайні одягу / І.В. Косяк – Режим доступу: <http://www.enquir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/7308/1/Kosiak.pdf> (звернення: 25.07.2019).
8. Кривонос О.Б. Активізація пізнавально-творчої діяльності учнів в умовах евристичного навчання: [монографія] / [за ред.. проф. Лазарева М.О.] / О.Б. Кривонос. – Суми: Вид-во СумДПУ ім.. А.С. Макаренка, 2014. – С. 65-86.
9. Лагода О.М. Художньо-образні особливості костюма в дизайні одягу кінця ХХ початку ХХІ століття. : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд.

мистецтвознав. : 17.00.07 / Лагода Оксана Миколаївна; Харк. держ. акад. диз. і мист. – Харків, 2007. – 22 с.

10. Лазарев М. О. Евристична діяльність – основа сучасного навчального процесу / М. О. Лазарев // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2009. – № 1. – С. 92 – 104.

11. Лисянська Т. М. Мислення / Т. М. Лисянська // Загальна психологія. – Київ : Либідь, 2005. – С. 139 – 174.

12. Лозова В. І. Цілісний підхід до формування пізнавальної активності школярів / В. І. Лозова. – Харків : Основа, 2002. – 111 с.

13. Рачинская Е.И. Моделирование и художественное оформление одежды / Е.И. Рачинская, В.И. Сидоренко. – Ростов н/Д.: Феникс, 2002. – 608 с.

14. Розвиток творчих здібностей учнів основної загальноосвітньої школи з конструювання та моделювання одягу на уроках трудового навчання – Режим доступу: [http://otherreferats.allbest.ru/pedagogics/00320680\\_0.html](http://otherreferats.allbest.ru/pedagogics/00320680_0.html) (дата звернення: 21.07.2019).

15. Хуторской А. В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения / А. В. Хуторской. – Москва : Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.

### References

1. Andreev V.Y. (1998). Pedahohyka tvorcheskoho samorazvytyia: ynnovatsyonnyi kurs – Kn. 2. [Pedagogy of creative self-development: an innovative course]. Kazan: Yzd-vo KHU [in Russian].

2. Hurianova, O. Aktyvizatsiia tvorchoho myslennia studentiv za dopomohoiu novykh pedahohichnykh tekhnolohii. [Activation of students' creative thinking with the help of new pedagogical technologies]. – Rezhym dostupu: [http://dspace.kspu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/247/1/Aktyvizatsiia%20tvorchoho%20myslennia%20studentiv%20za%20dopomohoiu%20novykh%20pedahohichnykh%20ekhnolohii%20\\_120.pdf](http://dspace.kspu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/247/1/Aktyvizatsiia%20tvorchoho%20myslennia%20studentiv%20za%20dopomohoiu%20novykh%20pedahohichnykh%20ekhnolohii%20_120.pdf) (data zvernennia: 21.07.2019) [in Ukrainian].

3. Huseinov, H.M., Emylova, V.V., Emylova, D.Iu. i dr. (2003). Kompozytsiia kostiama: Uchebnoe posobyie dlia studentov vuzov. [Costume Composition: A textbook for university students]. Moscow: Akademyia [in Russian].

4. Evrystychni metody yikh zahalna kharakterystyka. [Heuristic methods are their general characteristic]. – Rezhym dostupu: [http://ua-referat.com/Evrystychni\\_metody\\_yikh\\_zahalna\\_kharakterystyka](http://ua-referat.com/Evrystychni_metody_yikh_zahalna_kharakterystyka) (data zvernennia: 20.07.2019) [in Ukrainian].

5. Kapterev P. F. (1990). Evrystycheskaia forma obucheniia v narodnoi shkole // Antolohiia pedahohycheskoi mysly Rossy vtoroi polovyny XIX — nachala XX v. [An heuristic form of teaching in a public school // Anthology of pedagogical thought of Russia in the second half of XIX – beginning of XX century], (pp. 218–221). Moscow: Pedahohyka [in Russian].

6. Kyloshenko, M.Y. (2006). Psykholohiia mody: Uchebnoe posobyie dlia vuzov – 2-e vydanie, yspr. [Fashion Psychology: A textbook for Universities]. Moscow: Onyks [in Russian].

7. Kosiak, I.V. Vzaiemodiia mekhanizmu tvorchosti ta suchasnykh metodiv proektuvanniia v dyzaini odiahu. [The interaction of the mechanism of creativity and modern design methods in the design of clothing] – Rezhym dostupu: <http://www.enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/7308/1/Kosiak.pdf> (data zvernennia: 25.07.2019) – Nazva z ekrana [in Ukrainian].

8. Kryvonos O.B. (2014). Aktyvizatsiia piznavalno-tvorchoi diialnosti uchniv v umovakh evrystychnoho navchanniia: [monohrafiia] / [za red. prof. Lazarieva M.O.]. [Activation of cognitive and creative activity of students in the context of heuristic learning: [monograph]], (pp. 65-86.). Sumy: Vyd-vo SumDPU im. A.S. Makarenka. [in Ukrainian].

9. Lahoda, O.M. (2007). Khudozhno-obrazni osoblyvosti kostiума v dizaini odiahu kintsia XX – pochatku XXI stolittia: avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. mystetstvoznav. [Artistic and figurative features of the costume in the design of clothing of the late XX – early XXI century]. Kharkiv.: Ranok. [in Ukrainian].
10. Lazariev M. O. (2009). Evrystychna diialnist – osnova suchasnoho navchalnoho protsesu // Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii – № 1. [Heuristic activity is the basis of the modern educational process], (pp. 92 – 104) [in Ukrainian].
11. Lysianska T. M. (2005) Myslennia // Zahalna psykholohiia. [Thinking // General psychology], (pp. 139 – 174). Kyiv : Lybid [in Ukrainian].
12. Lozova V. I. (2002). Tsilisnyi pidkhid do formuvannia piznavalnoi aktyvnosti shkoliariv. [A holistic approach to the formation of cognitive activity of pupils]. Kharkiv : Osnova [in Ukrainian].
13. Rachynskaia, E.Y., Sydorenko V.Y. (2002). Modelyrovanye u khudozhestvennoe oformlenye odezhdy [Modeling and decoration of clothing]. Rostov n/D.: Fenyks [in Russian].
14. Rozvytok tvorchykh zdbnostoni uchniv osnovnoi zahalnoosvitnoi shkoly z konstruiuvannia ta modeliuvannia odiahu na urokakh trudovoho navchannia. [Development of creative abilities of pupils of primary school for designing and modeling of clothes in the lessons of labor training] – Rezhym dostupu: [http://otherreferats.allbest.ru/pedagogics/00320680\\_0.html](http://otherreferats.allbest.ru/pedagogics/00320680_0.html) (data zvernennia: 21.07.2019) – Nazva z ekrana [in Ukrainian].
15. Khutorskoi A. V. (2003). Dydaktycheskaia evrystyka. Teoriia y tekhnolohiia kreatyvnoho obuchenia. [Didactic heuristics. Creative learning theory and technology]. Moskva : Yzd-vo MHU [in Russian].

#### **АНОТАЦІЯ**

*Процес проектування нових дизайнерських об'єктів, зокрема в модній індустрії, є надзвичайно складним і багатоелементним, оскільки в ньому задіяні не тільки розум, знання та вміння митця, але і його внутрішні почуття та спостереження. Цей процес складається з низки визначених етапів – від ідеї-задуму, через постановку задач, формування концепції та вибору поєднаних у різній послідовності прийомів, засобів та методів проектування до втілення задуму в життя. Питання вибору і застосування одного окремого методу проектування чи їх комплексу в кожному випадку, що розглядається, постає перед розробником і вимагає від нього як усвідомлення проєктних завдань, так і розуміння можливостей вжитих методів. Для розв'язання творчої задачі застосування традиційних методів проектування не дає нових цікавих рішень. Тому важлива активізація творчого пошуку, спрямована на розвиток творчих здібностей студента та інтенсифікацію самого процесу проектування. Плідним може бути вивчення і практичне впровадження разом з традиційними емпіричними прийомами нетрадиційних методів, так званих технологічних прийомів творчості. Вони можуть бути з успіхом використані в навчанні художнього проектування одягу в закладах вищої освіти.*

*Існує безліч найрізноманітніших евристичних методів, здатних пробудити у студентів ініціативу, розкрити їх індивідуальні творчі здібності, розвинути креативність у професійному напрямку, регулювати й інтенсифікувати процес творчого пошуку. Поряд із цим, існує потреба в опрацюванні методів навчання художнього проектування одягу студентів та адаптації до сучасних навчальних програм закладів вищої освіти, поширенні досвіду вивчення нових педагогічних технологій. Отже, важливим завданням виділяємо впровадження системи евристичних методів у педагогічну практику.*

**Ключові слова:** евристичні методи, евристичне навчання, методи проектування одягу, художнє проектування одягу, творчі здібності.



УДК 378:[37.011.3–051:57]:[81'276.6:58]  
DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-337-345

## FORMATION OF THE TERMINOLOGICAL COMPETENCE OF FUTURE BIOLOGY TEACHERS IN THE INDEPENDENT WORK'S SYSTEM

### ФОРМУВАННЯ ТЕРМІНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ В СИСТЕМІ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

**Victoria PERERVA,**

Assistant

<https://orcid.org/0000-0002-7086-3050>

[pererva@kdpu.edu.ua](mailto:pererva@kdpu.edu.ua)

*Kryvyi Rih State Pedagogical  
University*

✉ 54 Gagaryn Avenue,

*Kryvyi Rih, Ukraine, 50048*

**Вікторія ПЕРЕРВА,**

асистент

*Криворізький державний  
педагогічний університет*

✉ просп. Гагаріна, 54, м. Кривий

*Ріг, Україна, 50086*

*Original manuscript received: October 03, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 11, 2019*

#### **ABSTRACT**

*Obtaining high-quality higher education involves the perfect possession of the conceptual field of the chosen specialty, in particular, the terminology of specialty. Among the qualities that need to be formed in the future biology teacher, ones distinguish terminological competence. However, quite often, students and teachers underestimate the importance of this component of professional competence.*

*The goals of this paper are the identification of the specifics compilation and use of the terminology dictionary as one of the means for shaping the terminological competence of the future teacher and outline the structure of the terminology dictionary from the disciplines of professional orientation on example course "Botany with the basics of geobotany". It is revealed the mastering of professional terms by the future teacher of biology provides the appropriate culture of professional communication. Terminological competence is considered as a component of professional competence and is defined as the ability of a specialist to use special terms in the process of scientific and professional activity. The structure of the terminology dictionary from the discipline "Botany with the basics of geobotany" is outlined; it has a block structure and built on the thematic principle. The system of tasks is given, namely: working out the literature on the specialty, the allocation of the basic and the formulation of the summary pithy characteristic of certain concepts (terms), their fixation, the design a system for the obviousness of terminology (illustration, diagram, chart, intelligence card, infographics, etc.).*

*It is substantiated the formation of terminological competence of future biology teachers is facilitated by special vocabulary work on the assimilation of the etymology of botanical terms, the discovery of their origin from Latin terms, meaningful comparison and intuitive prediction of the content of lexemes.*

*The creation by the future biology teachers the terminology dictionary contributes to improving the quality of their vocational preparation, the shaping of a stable meaningful terminology system, and provides a stable professional motivation.*

**Keywords:** term; terminology dictionary; terminological competence; vocational preparation of the future biology teacher.

**Вступ.** За сучасних ринкових умов зростають вимоги до професійної компетентності випускників, що обумовлює введення якісно нових форм та методів їхньої професійної підготовки, спрямованих на створення цілісної системи безперервної освіти, розширення сфери самостійної діяльності, які формують у студентів навички самоорганізації та самоосвіти. Сучасній школі потрібні вчителі-професіонали – компетентні, творчі, комунікабельні, із інноваційним педагогічним мисленням, високою професійною культурою, ерудовані, толерантні. Учитель повинен бути як професіоналом, так і високоосвіченою людиною.

Здобуття якісної вищої освіти передбачає досконале володіння поняттєвою сферою обраної спеціальності, зокрема, термінологією свого фаху. Тому з-поміж знань і вмінь, які потрібно сформувати в майбутнього вчителя біології, виокремлюють уміння застосовувати професійну термінологію (Підгурська, 2015). Проте, досить часто студенти та викладачі недооцінюють важливість опанування термінологічного базису наукової картини світу, і це ускладнює фахову підготовку майбутніх учителів біології.

Розробці проблеми професійної та термінологічної компетентності присвячені праці ряду науковців. Зокрема, питання професійної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін досліджують О. Біда, М. Верзилін, С. Гончаренко, І. Зязюн, О. Комарова, О. Лаврентьева, І. Мороз, О. Топузов та інші. Сутність та розвиток професійної компетентності сучасного фахівця розкриті в працях Л. Волошко, Л. Дибкової, І. Зимньої, Д. Іванова, В. Калініна, Г. Копил, Г. Короткової, К. Корсак, А. Маркової, О. Овчарук, А. Онкович, З. Підручної, А. Хуторського, Т. Шаргун, Л. Шевчук, Н. Уйсімбаєва, С. Шишова та ін. Збагачення мовлення майбутніх фахівців професійно-орієнтованою лексикою та методичні засади роботи із засвоєння термінів досліджують Н. Бородіна, В. Борщовецька, О. Копіца, В. Мельничайко, Л. Прокопенко, А. Стебунова та інші.

Проблемі формування професійно-термінологічної компетентності присвячені праці М. Бахтіної, Г. Бондаренко, О. Васічкиної, І. Куламіхіної, О. Загородної, К. Кірей, Г. Онуфрієнко, В. Черевко (Власюк, 2013).

Дослідники приділяють значну увагу теоретичним і практичним пошукам, пов'язаним із підготовкою комунікативно компетентного фахівця, що передбачає насамперед володіння професійно-орієнтованим мовленням. Проте відсутність визначеної системи роботи з формування професійного мовлення майбутніх учителів біології зумовлює актуальність її окремого вивчення та розробки.

**Метою статті** є виявлення специфіки складання та використання термінологічного словника як одного із засобів формування

термінологічної компетентності майбутнього вчителя; окреслення структури термінологічного словника з дисциплін професійного спрямування, зокрема “Ботаніки з основами геоботаніки”.

**Методи та методики дослідження.** У статті було використано такі методи дослідження: теоретико-методологічний аналіз, синтез, узагальнення для вивчення літератури з проблем дослідження; системно-структурний (класифікація, систематизація); порівняльний (визначення загальних та особливих закономірностей).

**Виклад основного матеріалу.** Як відомо, засвоєння професійних термінів покликане забезпечити належну культуру фахового спілкування педагога в майбутньому та задоволення його професійних потреб. Правильне оперування фаховою біологічною термінологією – показник ґрунтовності підготовки фахівця. Процес опанування студентами професійно зорієнтованої лексики в закладах вищої освіти доволі складний, що зумовлено постійним зростанням інформаційного потоку, змінами в розподілі годин з навчальних дисциплін, з переважанням частки самостійної роботи, порівняно з аудиторною. Несистематичність навчальної діяльності та низький рівень мотивації студентів зумовлює неналежне опанування ними фаховою термінологією, як наслідок – неспроможність адекватно сприймати та ґрунтовно засвоювати науково-навчальну інформацію під час опрацювання спеціальної фахової літератури. За таких умов знання можна схарактеризувати як розрізнені, несистематизовані, поверхові і такі, що не здатні забезпечити цілісне уявлення предмета наукового пізнання.

Термінознавство сьогодні переглядає свої традиційні положення щодо сутності терміна, специфіки наукових текстів і розробляє нові проблеми, серед яких чи не найголовнішими є питання фахової мови – мови спеціального призначення, структури знань, які стоять за терміном, когнітивні наукові карти, професійну комунікацію тощо (Крохмальна, 2016).

У довідкових джерелах термін – “це спеціальне слово (словосполучення), прийняте в професійній діяльності і таке, що вживається в особливих умовах. Термін – це словесне визначення поняття, яке входить до системи понять певної галузі професійних знань. Термін – це основний понятійний елемент мови для спеціальних цілей” (Стасюк, 2013). Понятійна природа наукового терміна виявляється в його пізнавальних функціях (Табанакова, 2011).

Критерієм якості підготовки випускника є його професійна компетентність – інтегративна характеристика ділових і особистих якостей фахівця, що відображає рівень знань, умінь, досвіду, достатніх для досягнення мети з певного виду професійної діяльності, а також його моральну позицію (Денищук, 2012).

Формування термінологічної компетентності є однією із головних складових професійної компетентності, важливим етапом у підготовці майбутнього вчителя-предметника, оскільки володіння термінологічно-понятійним апаратом належить до категорії спеціальних знань (Лаврентьєва, 2011).

Термінологічна компетентність є здатністю фахівця послуговуватися спеціальними термінами в процесі наукової та професійної діяльності, що визначається наявністю в нього функціональної системи спеціальних знань, когнітивних умінь і практичних навичок та спеціальних здібностей (Гриджук, 2016).

Майбутні вчителі біології мають бути термінологічно компетентними у сфері своєї професійної діяльності. Під термінологічною компетентністю варто розуміти вміння добирати терміни згідно з темою, застосовувати їх відповідно до дефініції, розрізняти терміни та професіоналізми (Стасюк, 2013).

Зі свого боку, термінологічна компетентність формується на основі нерозривного поєднання глибоких знань із фаху зі знанням мовних норм, законів і механізмів функціонування як логіко-поняттєвої, так і лексичної підсистем терміносистеми, або, іншими словами, термінологічна компетентність є синтезом фахової ерудиції з термінознавчою (Стасюк, 2013).

З точки зору генезису виникнення “термінологія” в системі мови може розглядатися як одна з форм професійного соціолекту. На рівні з “термінологією” вчені вживають також такі поняття, як “спеціальна підмова”, “професійний соціолект”, “мова спеціальності”, “технолект” і “термінолект”, розуміючи останній як узагальнену назву того сукупного мовного явища, яке може бути як “термінологією” у вузькому значенні з усіма розвиненими в ній “номенклатурами”, так і таким спеціалізованим для певної галузі науки або техніки мовним утворенням, у якому ще не сформувалися відмінності між внутрішньо- і зовнішньосутністними характеристиками іменованих одиниць знання (Мельников, 1991).

Соціальним завданням термінолекту є не тільки забезпечення чіткого і місткого позначення предметного світу відповідної професії, а й усунення від справи профанів – недосвідчених людей, які своїми поверховими судженнями завдають шкоди професіоналам, підриваючи престиж професії (Карасик, 1992).

Зазвичай низький рівень володіння фаховим мовленням зумовлює неспроможність студентів адекватно усвідомити, об'єктивно оцінити й ґрунтовно засвоїти знання з фахових дисциплін. У решті-решт формуються несистематизовані, поверхневі й неміцні знання, що унеможливають ґрунтовну професійну підготовку, а у майбутньому – належний професійний рівень (Крохмальна, 2016).

Розкриємо можливості курсу “Ботаніка з основами геоботаніки” у формуванні термінологічно компетентного майбутнього вчителя біології.

Для спрощеного покрокового опрацювання ботанічної терміносистеми під час вивчення навчальної дисципліни, нами запропоновано зміст тлумачного термінологічного словника, що має блокову структуру. Певний блок відповідає змістовному модулю навчальної дисципліни. У межах блоку терміни наведені в порядку вивчення тем навчальної дисципліни.

Задля формування належного рівня професійного мовлення в майбутніх учителів біології серед питань для самостійного опрацювання

дисципліни “Ботаніка з основами геоботаніки” розділу “Анатомія та морфологія рослин” розроблено комплекс завдань зі створення словника ботанічних термінів за такими змістовними розділами, як-от: “Будова рослинної клітини”, “Тканини рослинних організмів”, “Веgetативні органи рослин”, “Генеративні органи рослин”. Опрацювання та систематизація знань з тем зазначених розділів має на меті формування в студентів усталеного розуміння специфічних біологічних термінів, умінь послуговуватися ними під час вирішення навчальних, а в майбутньому – професійних проблем.

Структура тлумачного термінологічного словника відповідає програмі навчальної дисципліни “Ботаніки з основами геоботаніки” і включає такі розділи (блоки):

Модуль I. Анатомія та морфологія рослин”.

1. Розділ “Будова клітини” (відповідає змістовному модулю I. Клітина).

Орґаноїди: одно-, дво- та немембранні; цитоплазма, цитоскелет, симпласт, клітинні включення (кристали: друзи, рафіди, склереїди), крохмальні та алейронові зерна; клітинна стінка та апопласт; клітинний цикл: інтерфаза та поділ клітин (амітоз, мітоз, мейоз).

2. Розділ “Рослинні тканини” (відповідає змістовному модулю II. Тканини):

Твірна тканина: апікальна, латеральна, інтеркалярна, раннева, первинні та вторинні; покривна тканина: первинна (епідерма, епіблема) та вторинна (перидерма, кора, кірка); основна тканина: аеренхіма, хлоренхіма; провідна тканина: ксилема та флоема; механічна тканина: коленхіма та склеренхіма; видільна тканина: молочники, смоляні ходи, вмістища, гідатоци, нектарники.

3. Розділ “Веgetативні органи рослин” (відповідає змістовному модулю III. Веgetативні органи):

Пагін: галуження моноподіальне, симподіальне, дихотомічне; стебло: типи стебла за розташуванням у просторі, за поперечним перерізом; листок: простий, складний, видозміни; брунька: відкриті та закриті; веgetативні та генеративні; корінь; метаморфози пагону; аналогічні та гомологічні органи.

4. Розділ “Генеративні органи рослин” (відповідає змістовному модулю IV. Відтворення та розмноження рослин):

Квітка: зигоморфна та актиноморфна, одно- та двостатева та ін.; андроцей: одно- дво- та багатобратний, стамінодії та ін.; гінцедей: апокарпний, синкарпний, ценокарпний, лізикарпний; насінний зачаток: синерґіди, антиподи, халаза, інтегумент та ін.; оцвітина: проста та подвійна; вільно- та зрослопелюстка та ін.; суцвіття: прості, складні; ботричні, цимозні; моноподіальні та симподіальні; плоди: сухі та соковиті; апокарпні, синкарпні, ценокарпні, лізикарпні.; будова насінини одно- та дводольних рослин, ендосперм; спороношення; статевий процес у рослин; подвійне запліднення квіткових рослин; онтогенез та життєвий цикл рослин.

Модуль III. Основи геоботаніки.

5. Класифікація та життєві групи рослин:

Клімаморфи за К.Раункієром; гігоморфи; трофоморфи; геліоморфи; термаморфи; ценоморфи за О.Л. Бельгардом.

Підготовка тематичного словника з певного змістовного модуля навчальної дисципліни передбачає опрацювання літератури за фахом, виділення основного і формулювання стислої змістовної характеристики певних понять (термінів), що може стати однією з форм індивідуального науково-дослідницького завдання майбутнього вчителя біології.

Зокрема, під час підготовки тлумачного термінологічного словника з “Ботаніки з основами геоботаніки” перед студентами постає завдання з опрацювання групи термінів за 5 основними змістовними розділами. Опанування цієї терміносистеми забезпечує ефективне засвоєння навчального матеріалу з ботаніки, про що свідчать показники успішності за результатами модульного контролю. Слід зазначити, що опрацювання термінологічного словника здійснюється кожним студентом самостійно, перевірка засвоєння ботанічних термінів проводиться під час лабораторних занять і консультацій.

Як показали результати, ґрунтовне засвоєння ботанічної терміносистеми забезпечує усунення плутанини в термінах. Наприклад, часто студенти плутаються у формулюваннях таких спецтермінів, як “коленхіма” (механічна тканина) і “ксилема” (провідна тканина); “епідерма”, “епіблема”, “ризодерма” (покривна тканина); “перицикл” (твірна тканина) та “перидерма” (покривна тканина); “фелоген” (твірна тканина), “фелодерма”, “фелема” (покривна тканина) та “флоема” (провідна тканина). Тож, побудована система навчальних завдань і власне створена та апробована структура термінологічного словника закладає основи для майбутнього словника професійної терміносистеми.

З метою коректного опрацювання та використання спеціальної термінології вважаємо за необхідне розробку системи наочності – ілюстрацій, схем, діаграм, інтелект-карт, інфографіки, що здатні доповнити смислове опанування та розуміння спеціальної термінології. Саме тому для студентів із високим рівнем успішності рекомендуємо складати ілюстрований термінологічний словник ботанічних термінів і включати до нього власноруч розроблені чи підібрані ілюстрації. Приділяємо особливу увагу дотриманню студентами академічної доброчесності, виховуємо в них повагу до здобутків учених та дослідників, заохочуємо дискусійні й суперечливі тлумачення окремих термінів.

Слід відмітити, що велику увагу приділяємо осмисленню та засвоєнню етимології ботанічних термінів, виявленню їх походження від латинських термінів. Через спеціальну словникову роботу забезпечуємо осмислене співставлення та навіть можливість інтуїтивного уявлення, передбачення студентами значення поки що незнайомих термінів.

Отже, засвоєння фахової термінології є однією з важливих проблем сучасної педагогічної освіти, яка пов'язана з формуванням та вдосконаленням у студентів навчально-пізнавальних умінь і навичок

оперування науковими термінами, підвищення пізнавальних здібностей студентів під час вивчення природничих фахових та спеціальних дисциплін.

**Висновки.** Поєднання аудиторної та самостійної роботи з опрацювання фахової ботанічної термінології створює умови становлення та вдосконалення професійного мовлення майбутніх вчителів біології, формування в них термінологічної компетентності. Це також забезпечує підвищення якості фахової підготовки вчителя-предметника, формування стійкої осмисленої терміносистеми шляхом створення тлумачного термінологічного словника, який доречно створювати відповідно до змістовних розділів, з подальшим контролем його опанування. Наявність поточного та підсумкового контролю, виділення відповідної кількості балів за створення та опанування термінологічного словника відповідно до кредитно-модульної системи забезпечить стійку мотивацію студентів щодо виконання цієї форми роботи. Одним із перспективних завдань вбачаємо розробку електронного термінологічного словника фахових термінів для підготовки майбутніх учителів біології.

#### Література

1. Власюк І. В. Професійно-термінологічна компетентність як складова професійної підготовки майбутніх економістів / І. В. Власюк // *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. – 2013. – Вип. 35. – С. 204-209.
2. Гриджук О. Є. Компоненти термінологічної компетентності студентів лісотехнічних спеціальностей / О. Є. Гриджук // *Педагогіка вищої та середньої школи*. – 2016. – Вип. 48. – С. 12-17.
3. Денищич Т. А. Формування термінологічної компетентності майбутніх фахівців з політології / Т. А. Денищич // *Наукові праці Черноморського державного ун-ту. Сер.: Педагогіка*. – 2012. – Том 209. – Вип. 197. – С. 137-142
4. Карасик В. И. Язык социального статуса / В. И. Карасик. – М.: Ин-т языкознания РАН. Волгогр. гос. пед. ин-т, 1992. – 330 с.
5. Крохмальна Г. Термінологічна компетентність майбутніх учителів початкової школи: сучасний стан та шляхи вдосконалення / Г. Крохмальна // *Вісник Львівського університету. Серія педагогічна*. – 2016. – Вип. 30. – С. 110-118
6. Лаврентьева О. О. Аналіз змісту професійної підготовки майбутнього вчителя природничих дисциплін / О. О. Лаврентьева // *Імідж сучасного педагога*. – 2011. № 4 113. – С. 23-26.
7. Мельников Г. П. Основы терминоведения / Г. П. Мельников. – М.: Изд-во ун-та дружбы народов. – 1991. – 116 с.
8. Підгурська В. Ю. Формування термінологічного словника у майбутніх учителів початкових класів на україномовних дисциплінах / В. Ю. Підгурська // *Актуальні проблеми формування риторичної особистості вчителя в україномовному просторі: збірник наукових праць*. – 2015. – С. 89-92.
9. Стасюк Т. В. Нові тенденції розвитку термінознавства: здобутки міжнародної наукової групи Р. Теммерман / Т. В. Стасюк // *Термінологічний вісник: Збірник наукових праць*. – К.: Інститут української мови НАНУ. – 2013. Вип. 2 (1). – 223 с.
10. Табанакова В. Д. Идеографическое описание научной терминологии в специальных словарях: дисс. ... д-ра филол. наук / В. Д. Табанакова. – Тюмень: Тюменский гос. ун-т, 2001. – 288 с.

### References

- 1.Vlasyuk, I. (2013). Profesiino-terminolohichna kompetentnist yak skladova profesiinoi pidhotovky maibutnikh ekonomistiv [Professional-terminological competence as a component of the vocational preparation of future economists]. *Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems*. Vol. 35. Pp. 204-209. [in Ukrainian].
- 2.Grydzhuk, O.(2016). Komponenty terminolohichnoi kompetentnosti studentiv lisotekhnichnykh spetsialnostei [Components of terminological competence of students of forest engineering specialties]. *Pedagogy of higher and secondary schools*. Vol. 48. P. 12–17. [in Ukrainian].
- 3.Denyshchych, T. (2012). Formuvannya terminolohichnoi kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv z politolohii [Formation of terminological competence of future specialists in political science]. *Scientific works of the Black Sea State University. Ser: Pedagogy*. Vol. 209. 197. P. 137–142. [in Ukrainian].
- 4.Karasyk, V. (1992). *Yazyk sotsialnogo statusa [Language of social status]*. M.: Institute of Linguistics of the Russian Academy of Sciences. Volgograd state Pedagogical Institute. 330 p. [in Russian].
- 5.Krohmalna, G. (2016). Terminolohichna kompetentnist maibutnikh uchyteliv pochatkovoї shkoly: suchasnyi stan ta shliakhy vdoskonalennia [Terminological competence of future teachers of elementary school: the current state and ways of improvement]. *Visnyk of Lviv University. Pedagogical series*. Vol.30. P. 110–118. [in Ukrainian].
- 6.Lavrenteva, O. (2011). Analiz zmistu profesiinoi pidhotovky maibutnoho vchytelia pryrodnychkykh dystsyplyn [Analysis of the contents of the vocational preparation of the future teacher of natural sciences]. *The image of a modern teacher*. 2011. № 4 (113). P. 23–26. [in Ukrainian].
- 7.Melnikov, G. (1991). *Osnovy terminovedeniya [Basics of science of terminology]*. M.: People's Friendship University. 116 p. [in Russian].
- 8.Pidgurska, V. (2015). Formuvannya terminolohichnoho slovnyka u maibutnikh uchyteliv pochatkovykh klasiv na ukrainomovnykh dystsyplynakh [Formation of a terminology dictionary for future teachers of elementary school in Ukrainian-language disciplines. Actual problems of forming the rhetorical personality of a teacher in the Ukrainian-speaking space]: *collection of scientific works*. [in Ukrainian].
- 9.Stasyuk, T. (2013). Novi tendentsii rozvytku terminoznavstva: zdobutky mizhnarodnoi naukovoї hrupy R. Temmerman [New trends in the development of terminology: the achievements of the international scientific group R. Temmerman]. *Terminological Visnyk: Collection of scientific works*. K.: Institute of the Ukrainian Language of the National Academy of Sciences of Ukraine. Vol. 2 (1). 223 p. [in Ukrainian].
10. Tabanakova, V. (2001). Ideograficheskoye opisaniye nauchnoy terminologii v spetsialnykh slovaryakh [Ideographic description of terminology in special dictionaries]: *Candidate's thesis*. Tyumen: Tyumen state university. 288 p. [in Russian].

### АНОТАЦІЯ

У статті представлено специфіку складання та використання термінологічного словника як одного із засобів формування термінологічної компетентності майбутнього вчителя в системі самостійної роботи. З'ясовано, що засвоєння професійних термінів майбутнім учителем біології забезпечує йому належну культуру фахового спілкування та задоволення професійних потреб, а правильне оперування фаховою біологічною термінологією є показником ґрунтовності професійної підготовки. Термінологічну компетентність розглянуто як складник професійної



компетентності і визначено як здатність фахівця послуговуватися спеціальними термінами в процесі наукової та професійної діяльності. Це особистісне утворення визначено як функціональну систему фахових знань, когнітивних умінь і практичних навичок та спеціальних здібностей фахівця.

Окреслено структуру термінологічного словника з дисципліни "Ботаніка з основами геоботаніки", що має блокову структуру та побудований за тематичним принципом. Розкрито зміст роботи з формування в майбутніх учителів біології термінологічної компетентності під час складання термінологічного словника. Наведено систему завдань, а саме: опрацювання літератури за фахом, виділення основного і формулювання стислої змістовної характеристики певних понять (термінів), їх фіксація, розробка системи унаочнення термінології (ілюстрація, схема, діаграма, інтелект-картка, інфографіка тощо). Обґрунтовано, що формуванню термінологічної компетентності майбутніх учителів біології сприяє спеціальна словникова робота із засвоєння етимології ботанічних термінів, виявлення їх походження від латинських термінів, осмисленого співставлення й інтуїтивного передбачення змісту лексем.

Зроблено висновок про те, що створення майбутнім учителем біології термінологічного словника сприяє підвищенню якості його фахової підготовки, формуванню стійкої осмисленої терміносистеми, забезпечує стійку професійну мотивацію.

**Ключові слова:** термін; термінологічний словник; термінологічна компетентність; фахова підготовка майбутнього вчителя біології.

УДК 371.26:378.141.21

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-346-355

## PHYSICS OLYMPIAD AS AN INDICATOR OF READINESS OF APPLICANTS TO STUDY AT UNIVERSITY

## ОЛІМПІАДА З ФІЗИКИ ЯК ІНДИКАТОР ГОТОВНОСТІ АБИТУРІЄНТІВ ДО НАВЧАННЯ В УНІВЕРСИТЕТІ

**Serhii PODLASOV,**

senior lecturer

<https://orcid.org/0000-0002-3947-4401>

s.podlasov@kpi.ua

**Oleksii MATVIICHUK,**

candidate of pedagogic sciences,  
associate professor

<https://orcid.org/0000-0002-4732-9677>

o.matviychuk@kpi.ua

**Сергій ПОДЛАСОВ,**

старший викладач

**Олексій МАТВІЙЧУК,**

кандидат педагогічних наук,  
доцент

**Olga DOLIANOVSKAIA,**

senior lecturer

<https://orcid.org/0000-0002-1775-7128>

dow2@i.ua

**Ольга ДОЛЯНІВСЬКА,**

старший викладач

National Technical University of  
Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv  
Polytechnic Institute"

✉ 37 Peremohy Ave.,  
Kyiv, Ukraine, 03056

Національний технічний  
університет України "Київський  
політехнічний інститут імені  
Ігоря Сікорського"

✉ проспект Перемоги, 37  
м. Київ, 03056

Original manuscript received: October 14, 2019

Revised manuscript accepted: December 14, 2019

### ABSTRACT

*The article deals with the the analysis of the results of physics Olympiad for entrants and our conclusions about their readiness to study at the university. At Igor Sikorsky Kiev Polytechnic Institute the physics Olympiad was started in 2017 and is carried out in two stages. The first stage is on line testing in remote access mode. Participants who scored at least 75% of the maximum possible points can take part in the full-time stage. The online test consists of 20 items: 11 of the closed form and 9 of the open form. Statistical analysis of the results showed a fairly high level of internal consistency of the test and a wide range of logits of difficulty levels of items. This allows make adequate conclusion about the level of participants' preparedness to solve standard physics tasks. Among the items of the correspondence tour the simplest were the standard tasks of the basic level for recognizing phenomena and for direct calculation using well-known formulas.*

*The results of the Olympiad allow to conclude that there is a significant heterogeneity of the level of training in the physics of entrants. The on-line tour showed that not all participants are ready to study in higher technical education institutions, 30-40% of them do not have sufficient knowledge of the school physics program and this means that they won't*

*be able to master the university physics course, understand the physical processes and the mathematical apparatus that describes them correctly use the mathematical apparatus that describes them. In the case of enrollment of such entrants for study on the results of external independent assessment of knowledge, they will occur in the category of "non-study" students. It can be expected that they will be expelled from the university based on the results of the first examination session.*

*Solution of open-type tasks at the on-line tour of the Olympiad, which are standard rather simple tasks, cannot be evidence of entrants willingness to solve tasks that are different from standard ones. Perhaps this is a consequence of both the lack of attention to physics tasks at school and the lack of readiness of students to perform thinking operations.*

**Key words:** *physics Olympiad, entrants, readiness to study at the university, the results of physics Olympiad for entrants, physics.*

**Вступ.** Згідно з наказом Міністерства освіти і науки України абітурієнти-призери олімпіад з фахових дисциплін для абітурієнтів можуть одержати від 1 до 20 додаткових балів при вступі до закладу вищої освіти, в якому проводиться олімпіада. У Національному технічному університеті України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" проводяться такі олімпіади з математики та фізики, починаючи з 2017 року. У них узяли участь учні випускних класів практично з усіх регіонів України (Долянівська, Матвійчук, Подласов, 2019).

Результати, показані абітурієнтами під час олімпіади, крім свого основного призначення, можуть бути індикатором готовності учнів – потенційних студентів, до вивчення фундаментальних дисциплін, зокрема фізики, за програмою технічного університету.

**Аналіз актуальних досліджень.** У переважній більшості публікацій, присвячених олімпіадам з фізики, найчастіше наводяться результати виконання учнями чи студентами робіт міських, районних, обласних олімпіад; розглядаються: психологічні проблеми учасників олімпіад, олімпіади як засіб розвитку інтересу до предмета та інтелектуального розвитку учнів. Крім того, в матеріалах аналізу олімпіад з фізики подекуди вказуються недоліки у знаннях учасників з певних тем фізики (Довідка про підсумки, 2012: 5). На жаль, нам не відомі літературні джерела, де б аналізувалися результати олімпіад з фізики для абітурієнтів як показника готовності їх учасників до навчання в технічному університеті.

**Метою роботи** є аналіз результатів олімпіад з фізики для абітурієнтів у 2018, 2019 роках у КПІ ім. І. Сікорського.

**Виклад основного матеріалу.** Фізика є основою більшості загальнонаукових (електротехніка, теоретична механіка, опір матеріалів, тощо) та професійних дисциплін у технічному університеті. Для засвоєння знань з курсу фізики технічного університету студенти повинні володіти базисними (фоновими) знаннями з фізики та математики. У кожній конкретній студентській групі рівень цих знань визначається за результатами вхідного контролю (Подласов, Матвійчук, 2013), який може проводитися за допомогою бланкового або комп'ютерного тестування чи розв'язування достатньо простих задач (Іщенко & Ісаєнко, 2019). Учасники олімпіади, у своїй переважній більшості не зв'язані між собою, тому для статистики їхні властивості є незалежними, що можна вважати

узагальненим відображенням характеристик абітурієнтів закладу вищої освіти, готовності до вивчення фізики в технічному університеті.

Олімпіади з фізики в КПІ ім. І. Сікорського проводяться в два етапи: перший тур – заочний, другий етап – очний. Заочний тур – комп'ютерне тестування в режимі віддаленого доступу, метою якого є виявлення загального рівня знань з фізики учасників за програмою середньої школи. За результатами тестування надаються рекомендації для участі в очному турі, призери якого можуть одержати додаткові бали.

Тест складався з 20 завдань – 11 завдань закритого типу та 9 відкритого типу, на виконання яких відводилося 180 хвилин. Достатньо велика частка завдань відкритої форми дозволяє виявити учнів, котрі не тільки володіють знаннями, але й уміють застосувати їх на практиці. Це важливо і для успіху в другому турі олімпіади, і в подальшому навчанні. Ураховуючи терміни проведення заочного туру (лютий – березень), до складу завдань не включалися такі розділи, як хвильові та квантові властивості випромінювання, елементи спеціальної теорії відносності, атомна та ядерна фізика. Завдання оцінювались за дихотомічною системою: 1 – виконано вірно, 0 – не виконано. Завдання розміщувалися в LMS Moodle.

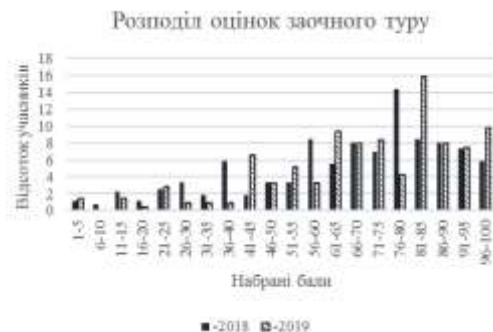


Рис. 1. Розподіл балів заочного туру

Ураховуючи режим проведення тестування та достатню кількість часу, можна було очікувати високих результатів більшості учасників. Однак виявилось, що тільки 40-45 % учасників змогли набрати кількість балів, достатню для запрошення до участі в очному турі. Розподіл балів, набраних учасниками заочного туру олімпіади, показаний на рис. 1.

Система Moodle містить у собі математичний пакет, який автоматично обробляє результати тестування і дає деякі статистичні показники як тесту в цілому, так і його окремих завдань. Як видно з таблиці 1, параметри тестів 2018 та 2019 років, загалом, достатньо близькі.

Таблиця 1

	Параметр	2018	2019
Статистика Moodle	Кількість повністю оцінених спроб	275	214
	Середня оцінка	64,99 %	68,07 %
	Медіана оцінок	72 %	72,0 %

	Стандартне відхилення	24,6 %	23,44 %
	Оцінка асиметрії розподілу	-0,88	-0,91
	Оцінка розподілу ексцесу	0,0087	0,3862
	Коефіцієнт внутрішньої узгодженості	84,96 %	86,42 %
IRT	Середній логіт трудності завдань	0,14	-0,21
	Середній логіт підготовленості учасників	0,26	0,2

Високе значення коефіцієнта внутрішньої узгодженості свідчить про надійність тесту при визначенні рівня підготовленості учасників олімпіади. Кількість учасників заочного туру олімпіади є достатньою (Подласов, Матвійчук & Бригінець, 2015) для визначення об'єктивного рівня трудності/легкості завдань та підготовленості учасників олімпіади. Обчислення, проведені за теорією IRT в однопараметричній моделі Раша, показали широкий діапазон рівня підготовленості учасників та достатню варіативність рівня складності завдань. Обчислені нами значення середнього логіту підготовленості учасників логіту трудності завдань наведені у табл. 1.

Зменшення середнього логіта підготовленості учасників олімпіади 2019 року в порівнянні з цим же параметром 2018 року на фоні зменшення середнього логіта трудності завдань може свідчити про тенденцію до збільшення частки учнів, котрі слабо підготовлені з фізики, але мають намір стати студентами технічного університету.

Серед тестових завдань 2019 року нас особливо здивувала низька успішність виконання завдання з електростатики №8: "Енергія конденсатора, приєднаного до джерела постійної напруги, дорівнює 120 мкДж. Якою буде енергія цього ж конденсатора, якщо до нього паралельно приєднати ще один такий самий конденсатор?", успішність його виконання склала усього 28 %. На нашу думку, така ситуація може бути зумовлена недостатньою уважністю учасників попереднього туру, можливо, очікуванням якоїсь "підступності" або ж просто невмінням критично оцінювати ситуацію чи адекватно зрозуміти сутність завдання.

Успішність виконання завдань з різних тем фізики дещо відрізняється у 2018 та 2019 роках, але звертає на себе увагу низька результативність з теми "Постійний електричний струм". У 2018 та 2019 роках учасникам пропонувалися практично однакові завдання: У 2018 році завдання було сформульовано так: "З дротини, що має опір 12 Ом, спаяли квадрат. Чому дорівнює опір між сусідніми вершинами цього квадрата?". Успішність його виконання склала 23 %. У 2019 році це ж завдання було дещо змінено: "З відрізка дроту, опір якого дорівнює 18 Ом, спаяли правильний трикутник. Чому дорівнює опір між вершинами цього трикутника?". Успішність його виконання склала 34 %, що, на нашу думку, не відповідає реальній складності цього завдання. Такі результати можуть свідчити про недостатню увагу до вивчення цієї теми в школі, зокрема, питання про з'єднання провідників.

У 2019 році складним виявилось завдання відкритого типу з геометричної оптики: "Між предметом та екраном пересувають лінзу. На екрані одержують чітке зображення предмета при двох положеннях лінзи.

Перший раз збільшення зображення дорівнювало 0,4. Яким буде зображення при другому положенні лінзи?”. Це завдання правильно виконали 42 % учасників, що свідчить про недостатню підготовленість з розділу “Геометрична оптика”, зокрема, оборотність ходу променів у лінзі.

При аналізі результатів заочного туру ми звернули увагу на те, що частка правильних відповідей на завдання закритого та відкритого типів суттєво відрізняється від виконання таких же завдань при зовнішньому незалежному оцінюванні. За даними офіційних звітів УЦОЯО (Український центр оцінювання) за період з 2014 по 2018 рік (дані за 2015 рік та 2007 – 2013 роки на сайті <http://testportal.gov.ua> відсутні), частка правильно виконаних завдань закритого та відкритого типів у різні роки лежить в інтервалі від 2,2 до 2,95. У той же час, за результатами заочного туру олімпіади це ж відношення в 2018 році складало 1,35, а у 2019 році – практично 1. Такі результати могли б свідчити про те, що до технічного університету прагнуть вступити краще підготовлені учні, які й брали участь в олімпіаді. Однак результати очного туру не зовсім відповідають таким очікуванням.

Для участі в очному турі олімпіади були запрошені абітурієнти, котрі в заочному турі набрали не менше 75 % можливих балів (див.табл.2)

Таблиця 2

	201	20
	8	19
Запрошено до участі в очному турі олімпіади	102	98
Узяли участь в очному турі	76	74
Одержали додаткові бали для вступу	21	18



Рис. 2. Розподіл балів очного туру

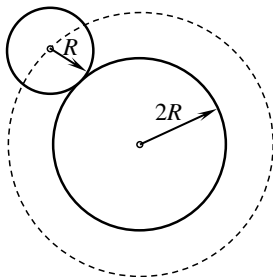
Учасникам очного туру пропонувалося розв'язати 10 задач, на що відводилося 3 години. Тематика задач була такою ж, як у заочному турі. Розподіл набраних учасниками балів (рис. 2) у 2018 та 2019 роках достатньо

близькі і мають максимуми, що відповідають 30 – 35 % від максимально можливого. Також слід підкреслити, що частка учасників, котрі набрали від 90 % до 100 % балів на заочному турі, не перевищує 40 % призерів очного туру. У 2019 році 100 % результат у заочному турі показали 10 учасників, з яких 6 осіб узяли участь в очному турі і тільки один з них став призером, набравши не найбільшу кількість балів.

Результати олімпіади дозволяють зробити деякі висновки відносно готовності їх учасників до навчання в технічному університеті, як комплексному понятті. У його структуру входять такі компоненти, як особистісна, психологічна, мотиваційна, регуляторна та інші, які утворюють освітню компетентність (Лызь, Шостак, 2014). За результатами робіт олімпіади можна оцінювати такі складові особистісної компоненти, як знаннево-технологічну та когнітивну (Лызь, 2011). Перша з них – це предметні знання, достатні для засвоєння конкретної освітньої програми..., друга – володіння розумовими діями, розвинені інтелектуальні та творчі здібності (Лызь, Шостак, 2014). Ці якості є визначальним для становлення інженерного мислення (Усольцева, Шамало, 2015).

Предметні знання на рівні програми ЗЗСО стають очевидними за результатом першого туру олімпіади, оскільки більше половини учасників не показали рівень, необхідний для відповіді на запропоновані завдання в тестовій формі. Якщо врахувати ту обставину, що заочний тур проходив у режимі віддаленого доступу, коли учасники могли користуватися як допоміжною літературою, так порадами сторонніх осіб, то реально можна очікувати збільшення частки учасників зі слабкими знаннями. Завдання заочного туру олімпіади, звичайно, більш складні, ніж завдання ЗНО. Тому ті учасники, котрі показали низькі результати на очному турі, можуть набрати на ЗНО достатню кількість балів і стати студентами технічного університету. Саме для таких абітурієнтів, як свідчить досвід вітчизняних та зарубіжних ЗВО, а також для тих, хто зарахований на навчання за сертифікатом з іноземної мови замість сертифіката з фізики, виникає потреба в “компенсуючій” фізико-математичній підготовці. Недоліки базової підготовки зумовлюють проблеми з адаптацією першокурсників до умов навчання в університеті, виникнення проблем з розумінням навчального матеріалу, зростає ризик відрахування за власним бажанням або ж через академічну заборгованість.

Володіння розумовими діями – це здатність оперувати образами і поняттями, знаковими системами, моделями, здійснювати операції мислення, сприймати і розуміти інформацію, виявляти в ній головне. При розв’язуванні задач, як добре відомо, основними є порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, класифікація та систематизація. Їх здійснення дозволяє виявити причинно-наслідкові зв’язки і, як наслідок, правильно встановити закони, яким підпорядковані описані в умові явища. Але, як свідчать результати очного туру, саме виконання цих дій викликало труднощі в значній частини учасників.



Для прикладу можна навести статистику розв'язування такої задачі: "Диск радіуса  $R$  котиться без ковзання по поверхні нерухомого диска радіуса  $2R$  (див. рис.) і здійснює один повний оберт навколо нього. Скільки обертів при цьому менший диск здійснить навколо власної осі?"

Аналіз умови дозволяє дійти висновку, що центр меншого диска повинен пройти відстань  $3 \cdot 2\pi R$ . За один оберт центр цього диска проходить відстань  $2\pi R$ , отже, кількість обертів дорівнює 3. З усіх учасників **тільки один** дав повне пояснення і одержав правильну відповідь.

Найбільше правильних відповідей, (60 %) було дано при розв'язуванні задач, яку можна вважати стандартною. "У посудині, теплоємність якої  $C = 138$  Дж/К, міститься 1 л води з температурою  $15^\circ\text{C}$ . У воду кидають грудку мокрого снігу масою 100 г. Після встановлення термодинамічної рівноваги температура води в посудині стала  $10^\circ\text{C}$ . Скільки льоду було у грудочці снігу? Питома теплоємність води  $c = 4200$  Дж/(кг·К), густина води  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>, питома теплота плавлення льоду  $\lambda = 330$  кДж/кг".

### Висновки.

1. Статистичний аналіз виконання завдань заочного туру олімпіади показав відповідність рівня складності завдань та підготовленості учасників. Разом з високим значенням коефіцієнта внутрішньої узгодженості це дозволяє вважати адекватною оцінку підготовленості учасників до виконання стандартних завдань.

2. Серед завдань заочного туру найбільш простими виявилися стандартні завдання базового рівня на визначення явищ та пряме обчислення за відомими формулами.

3. Результати заочного туру дозволили виявити типові недоліки підготовки абітурієнтів: слабе розуміння фізичних причин явищ і, як наслідок, неправильна інтерпретація умови. В очному турі типовими були помилки при застосуванні закону збереження енергії, законів постійного струму та геометричної оптики; виконанні алгебраїчних перетворень та застосуванні елементів векторної алгебри та елементів геометрії і тригонометрії, а також виконанні елементарних обчислень.

4. Результати олімпіади дозволяють зробити висновок про суттєву неоднорідність рівня підготовки абітурієнтів з фізики. Заочний тур показав, що далеко не всі учасники готові до навчання в закладах вищої технічної освіти, 30-40 % з них не володіють в достатній мірі необхідними знаннями за програмою ЗЗСО, а успішність засвоєння кусу фізики університету



визначається саме цими знаннями. У разі зарахування таких абітурієнтів на навчання за результатами ЗНО вони, скоріш за все, попадають у категорію “нездатних до навчання” (рос. “необучаемых”) (Денисова-Шмидт, Леонтьєва, 2015) студентів, їм буде складно опанувати програму університету і вони можуть бути відраховані в першу ж сесію.

5. Успішне розв’язування завдань відкритої форми на заочному турі олімпіади, що є стандартними, достатньо простими задачами, не може бути свідченням готовності учасників до розв’язування більш складних задач. Це може бути наслідком як недостатньої уваги до цього процесу в ЗЗСО, так і не готовності учнів до виконання операцій мислення.

### **Література**

1. Денисова-Шмидт Е.В. Категория “необучаемых” студентов как социальный феномен университетов (на примере дальневосточных вузов) [Електронний ресурс] / Е.В. Денисова-Шмидт, Э.О. Леонтьева // Социологические исследования. – 2015. – №9. — Режим доступу до журн. : <http://socs.isras.ru/article/5742>

2. Довідка про підсумки проведення міських предметних олімпіад у 2011/2012 рр. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://cmsps.edukit.kr.ua/Files/downloads/%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BA%D0%B0-%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%81%D1%83%D0%BC%D0%BE%D0%BA%20%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%BF%D1%96%D0%B0%D0%B4.doc>

3. Долянівська О.В. Особливості поінформованості учнів про олімпіаду з фізики для абітурієнтів КПІ ім. І. Сікорського в 2018 – 2019 рр. [Електронний ресурс] / О.В. Долянівська, О.В. Матвійчук, С.О. Подласов // Вступна кампанія до закладів вищої освіти України: проблеми та перспективи. Збірник матеріалів II Всеукр. наук.-практ. конф. 13 травня 2019 року, м. Київ. — Режим доступу до журн : [https://pk.kpi.ua/wp-content/uploads/2019/05/Zbirnyk\\_2.pdf](https://pk.kpi.ua/wp-content/uploads/2019/05/Zbirnyk_2.pdf)

4. Іщенко Р.М. Аналіз рівня підготовки з фізики студентів технічних спеціальностей за результатами вхідного контролю / Р.М. Іщенко, Г.Л. Ісаєнко // Фізико-математична освіта. – 2019. – Випуск 1(19). – С. 75-79.

5. Кусякіна С.Н. Готовность к обучению в вузе как психологический феномен : [Електронний ресурс] / автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. психол. наук : спец. 19.00.13 “Психология развития, акмеология” / С.Н. Кусякіна. – Москва, 2009. – 22 с. – Режим доступу : <https://dlib.rsl.ru/viewer/01003468969?#page=1>

6. Лызь Н.А. Образовательная компетентность студентов как фактор качества высшего образования / Н.А. Лызь // Педагогика. – 2011. – №5 – С.67 – 76.

7. Лызь Н.А. О роли образовательной компетентности абитуриентов в их готовности к обучению в вузе. [Електронний ресурс] / Н.А. Лызь, А.А. Шостак // Электронный научно-практический журнал “Гуманитарные научные исследования”. – №7. – 2014. – Режим доступу: <http://human.snauka.ru/2014/07/7356>.

8. Подласов С.О. Аналіз структури знань з фізики студентів за результатами вхідного контролю / С.О. Подласов, О.В. Матвійчук // Вісник Чернігівського націон. пед. ун-ту. Серія: педагогічні науки. – 2013. – Вип. 109. – С. 244 – 249.

9. Подласов С.О. Статистичний аналіз тестових завдань. Інноваційні комп’ютерні технології у вищій школі: матеріали 7-ї наук.-практ. конф. м. Львів, 17-19 листопада 2015 року / Подласов С.О., Матвійчук О.В., Бригінець В.П. // – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. С. 28 – 32.

10. Український центр оцінювання якості освіти. ЗНО/ДПА. Офіційні звіти.

[Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://testportal.gov.ua/ofzvit/>

11. Усолицева А.П. О понятии «Инженерное мышление». [Электронный ресурс] Формирование инженерного мышления в процессе обучения : матер. междунар. науч.-практ. конф., 7-8 апреля 2015 г. / А.П. Усолицева, Т.Н. Шамало, Екатеринбург, Россия : Урал. гос.пед.ун-т; отв. ред. Т.Н. Шамало. – Екатеринбург, 2015. – 284 с. Режим доступу : [https://kpfu.ru/staff\\_files/F507873550/POSLEDNIJ.Mezhdunarod.sbomik.2015.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F507873550/POSLEDNIJ.Mezhdunarod.sbomik.2015.pdf)

## References

1. Denysova-Shmydt, E.V., & Leonteva, E.O. (2015). *Katehoryia «neobuchaemykh» studentov kak sotsyalnyi fenomen unyversytetov (na prymere dalnevostochnykh vuzov)* [The category of “untrained” students as a social phenomenon of universities (by the example of Far Eastern universities)], *Sotsyolohycheskye yssledovaniya – Sociological studies*, Nb.9. Retrieved from <http://sosis.isras.ru/article/5742> [in Russian].

2. Dolianivska O.V., Matviichuk O.V. & Podlasov S.O. (2019) *Osoblyvosti poinformovanosti uchniv pro olimpiadu z fizyky dlia abiturientiv KPI im. I. Sikorskoho v 2018 – 2019 rokakh* [Peculiarities of informing students about the Olympiad in Physics for enrollers of I. Sikorsky KPI in 2018 – 2019], *Vstupna kampaniia do zakladiv vyshchoi osvity Ukrainy: problemy ta perspektyvy. Zbirnyk materialiv II Vseukrainskoi naukovopraktychnoi konferentsii 13 travnia 2019 roku – Introductory Campaign to Higher Education Institutions of Ukraine: Challenges and Prospects. Proceedings of the Second All-Ukrainian Scientific and Practical Conference May 13, 2019, Kyiv*. Retrieved from [https://pk.kpi.ua/wp-content/uploads/2019/05/Zbirnyk\\_2.pdf](https://pk.kpi.ua/wp-content/uploads/2019/05/Zbirnyk_2.pdf) [in Ukrainian].

3. Dovidka pro pidsumky provedennia miskykh predmetnykh olimpiad u 2011/2012 navchalnomu rotsi (2012) [Information on the results of the city subject Olympiads in the 2011/2012 academic year] Retrieved from <http://cmsps.edukit.kr.ua/Files/downloads/%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BA%D0%B0-%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%81%D1%83%D0%BC%D0%BE%D0%BA%20%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%BF%D1%96%D0%B0%D0%B4.doc> [in Ukrainian].

4. Ishchenko R.M. & H.L. Isaienko (2019). *Analiz rivnia pidhotovky z fizyky studentiv tekhnichnykh spetsialnosti za rezultatamy vkhidnoho kontroliu* [Analysis of the level of training in physics of technical specialties students by the results of entrance control], *Fyzyko-matematychna osvita – Physics and mathematics education*, 1(19), 75-79 [in Ukrainian].

5. Kusakyna S.N. (2009). *Hotovnost k obucheniu v vuze kak psykholohycheskyi fenomen* [Willingness to study at university as a psychological phenomenon]. *Candidate's thesis*. Moscow. Retrieved from <https://dlib.rsl.ru/viewer/01003468969#?page=1> [in Russian].

6. Lyz N.A. (2011) *Obrazovatelnaia kompetentnost studentov kak faktor kachestva vyssheho obrazovaniia* [Students' educational competence as a factor in the quality of higher education]. *Pedahohyka – Pedagogy*, 5, 67-76 [in Russian].

7. Lyz N. & Shostak A (2014). *O roly obrazovatelnoi kompetentnosti abytyurentov v ykh hotovnosti k bucheniu v vuze* [The role of educational competence of entrants in their readiness not to take a course at high school]. *Elektronnyi nauchnopraktycheskyi zhurnal "Humanitarnye nauchnye yssledovaniia" – Electronic Scientific and Practical Journal "Humanitarian Research"*. Nb.7. Retrieved from <http://human.snauka.ru/2014/07/7356> [in Russian].

8. Podlasov S.O. & Matviichuk O.V. (2013) *Analiz struktury znan z fizyky studentiv za rezultatamy vkhidnoho kontroliu* [Analysis of the knowledge structure in physics of students by the results of entrance control]. *Visnyk Chernihivskoho*

natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: pedahohichni nauky – Bulletin of Chernihiv National Pedagogical University. Series: Pedagogical Sciences, 109, 244 – 249 [in Ukrainian].

9. Podlasov S.O., Matviichuk O.V. & Bryhinets V.P. (2015). *Statystychnyi analiz testovykh zavdan.* [Statistical analysis of test tasks] Innovatsiini kompiuterni tekhnologii u vyshchyi shkoli: materialy 7-yi naukovo-praktychnoi konferentsii. m. Lviv, 17-19 lystopada 2015 roku – Innovative Computer Technologies in High School: Proceedings of the 7th Scientific Conference. Lviv, November 17-19. P.28-32. [in Ukrainian].

10. Ukrainskyi tsentr otsiniuvannia yakosti osvity. ZNO/DPA. Ofitsiini zvity – Ukrainian Center for Educational Quality Assessment. ZNO / DPA. Official reports. Retrieved from <http://testportal.gov.ua/ofzvit/> [in Ukrainian].

11. Usoltseva A.P. & Shamalo T.N. (2015) *O ponyatii «Ynzhenerno myshlenye»* [About the concept of "Engineering Thinking"]. *Formyrovanye ynzhenernoho myshleniya v protsesse obucheniya : materyaly mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 7-8 aprelia 2015 – The formation of engineering thinking in the learning process: international materials. scientific-practical Conf., April 7-8, 2015. 284 p.* Retrieved from [https://kpfu.ru/staff\\_files/F507873550/POSLEDNIJ.Mezhdunarod.sbomnik.2015.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F507873550/POSLEDNIJ.Mezhdunarod.sbomnik.2015.pdf) [in Russian].

#### **АНОТАЦІЯ**

*У статті представлений аналіз результатів олімпіади з фізики для вступників та зроблені висновки відносно готовності їх до навчання в університеті. У Київському політехнічному інституті Ігоря Сікорського олімпіади з фізики проводяться з 2017 року і проходять у два етапи. Перший етап заочний – це тестування в режимі віддаленого доступу. Учасники, які набрали не менше 75% від максимально можливих балів, можуть узяти участь в очному етапі.*

*Онлайн-тест складається з 20 завдань: 11 закритої форми та 9 відкритої. Статистичний аналіз результатів показав досить високий рівень внутрішньої узгодженості тесту та широкий діапазон логітів рівня складності завдань. Це дозволяє адекватно зробити висновки про рівень підготовленості учасників. Серед завдань заочного туру найпростішими були стандартні задачі базового рівня на розпізнавання явищ та прямі обчислення за відомими формулами.*

*Результати олімпіади дозволяють зробити висновок про суттєву неоднорідність рівня підготовки вступників з фізики. Онлайн-тур показав, що не всі учасники готові навчатися у вищих технічних навчальних закладах, 30 -40% з них не мають достатніх знань за програмою фізики ЗЗСО. Це означає, що в разі зарахування на навчання за результатами ЗНО вони не зможуть опанувати курс фізики, не будуть розуміти фізичні процеси та математичний апарат, який їх описує, а, отже, будуть відраховані за результатами першої екзаменаційної сесії.*

*Виконання завдань відкритого типу під час онлайн-олімпіади, що є досить простими, не можуть бути свідченням готовності учасників вирішувати задачі, що відрізняються від стандартних. Можливо, це наслідок недостатньої уваги до фізичних завдань у школі і не готовності учнів до виконання операцій мислення.*

**Ключові слова:** олімпіади з фізики, вступники, готовність до навчання в університеті, результати олімпіади, фізика.

УДК 378.147:316.34

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-356-362

## ESSAY AS A TOOL FOR MASTERING THE CATEGORICAL AND TERMINOLOGICAL BASE OF SOCIOLOGY BY STUDENTS OF SPECIALTY “SOCIAL WORK”

### ЕСЕ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОПАНУВАННЯ КАТЕГОРІАЛЬНО-ТЕРМІНОЛОГІЧНОЮ БАЗОЮ СОЦІОЛОГІЇ СТУДЕНТАМИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ “СОЦІАЛЬНА РОБОТА”

**Iryna SUROVTSEVA,**

candidate of historical sciences,  
associate professor

<https://orcid.org/0000-0002-7909-0103>

rutasiu@gmail.com

*Priazovskiy sovereign technical  
university*

✉ 7 Universitetska St.,  
Mariupol, 87555

**Ірина СУРОВЦЕВА,**

кандидат історичних наук, доцент

*Приазовський державний  
технічний університет*

✉ вул. Університетська 7,  
Маріуполь, 87555

*Original manuscript received: October 14, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 22, 2019*

#### **ABSTRACT**

*The article is aimed at updating the teaching of sociology for students of specialty “Social work”. Possibilities of the analysis of student essays in mastering the categorical-terminological base of theoretical sociology from the module “Social stratification” are revealed. As social work is aimed at solving difficult life circumstances caused by the negative consequences of inequality, the use of non-traditional reception of “social problems in the mirror of literature, art, cinema”, contributes to the training of competent and effective professionals committed to poverty reduction, discrimination and suppression.*

**Keywords:** *methods of teaching sociology, student essays, non-traditional pedagogical techniques, social inequality, social stratification.*

**Вступ.** Оскільки соціальна робота стосується інтересів значної частини суспільства, здійснюючи реальний вплив на якість життя людей, американська рада з навчання соціальних працівників зазначає, що мета підготовки соціальних працівників – формування компетентних і ефективних фахівців, відданих практиці, що зменшує бідність, пригнічення, дискримінацію (Соціальна робота: в 3 ч. Ч.1., 2004).

Як соціальний інститут соціальна робота спрямована на розв’язання проблем, спричинених негативними наслідками економічної, гендерної, міжпоколінної, поселенської нерівності. Дж. Роулс в роботі “Теорія справедливості”, яка стала класичною, зазначає, що “утвердження справедливості вимагає компенсації для фактично

нерівних. Тому суспільство повинно, в першу чергу, піклуватися про тих, хто обділений” (Роулс, 1990).

“Саме нерівність, а не бідність визнають принаймні в розвинених країнах серйозною соціальною вадою, такою, що стає модусом нашого духу, зводиться на рівень духу незалежно від актуального соціального стану і різноманітними шляхами проникає під шкіру, формуючи певні емоційні стани (сором, заздрість, сум’яття)” (Макеев, Ковалиско, 2017:27). На початку ХХІ ст. констатувалось, що подолання нерівномірного розподілу благ і досягнення соціальної справедливості є шляхом у майбутнє (Нерівність в Україні: масштаби та можливості впливу, 2012).

Саме оволодіння сучасною стратифікаційною термінологією та засвоєння основних понять соціального конструювання дозволить студентам спеціальності “Соціальна робота” з’ясувати, що структурні бар’єри сприяють укоріненню нерівності, дискримінації, експлуатації та пригнобленню, а пов’язані між собою історичні, соціально-економічні, культурні, територіальні, політичні та індивідуальні фактори створюють можливості та/чи перешкоди людському благополуччю та розвитку.

І хоча соціальна робота спирається на власну теоретичну базу та дослідження, які постійно розвиваються, соціологічна теорія поряд з теоріями інших гуманітарних наук (соціальною педагогікою, менеджментом, антропологією, екологією, економікою, психіатрією, психологією, охороною здоров’я) надає їй прикладної спрямованості та спрямовує на вивільнення, або емансипацію (Програмні документи із соціальної роботи, 2018:98).

Віддзеркалення соціальної нерівності в суспільній свідомості залишається актуальним ходом наукових дискурсів.

Основи теорії стратифікації були закладені М. Вебером, Т. Парсонсом, П. Сорокіним та ін. Т. Парсонс виділив три групи диференціальних ознак: 1) характеристики, якими люди володіють від народження (стать, вік, етнічна приналежність, фізичні та інтелектуальні особливості, родинні зв’язки сім’ї тощо); 2) ознаки, пов’язані з виконанням ролі, тобто з різними видами професійно-трудової діяльності; 3) елементи “володіння”, куди включаються власність, привілеї, матеріальні й духовні цінності і т.д.

На думку П. Сорокіна, об’єктом соціальної нерівності виступають 4 групи чинників: права і привілеї; обов’язки і відповідальність; соціальне багатство і злидні; влада і вплив.

У теоретико-методологічній літературі сучасні дослідження нерівності здійснюється за філософськими (Баранівський, 2012; Колот, Герасименко, 2017), демографічними (Лібанова, 2012) та соціологічними напрямками (Макеев, Малиш, 2012; Макеев, Ковалиско, 2017).

Особливостям підготовки соціальних працівників в Україні та зарубіжних країнах присвячені праці Н. Горішної (Н.Горішна, 2011), Г. Скачкової (Скачкова, 2017) та ін.

Викладання соціології виявляє посилення прагматичних настроїв у сучасних студентів (Любчук, 2017; Мадаєва, 2015; Шостак, 2007).

Отже, актуальність дослідження та недостатня розробленість питання щодо методики викладання соціології для майбутніх соціальних працівників та наявних уявлень студентської молоді про соціальне розшарування обумовили вибір **мети статті** – розкрити можливості нетрадиційних педагогічних прийомів (аналіз студентських навчально-інтелектуальних продуктів (есе) в засвоєнні категоріально-термінологічної бази теоретичної соціології з модуля “Соціальна стратифікація”.

**Методи та методики дослідження.** Важливою рисою сучасної науки є її міждисциплінарний характер, тобто поєднання методологічних і методичних підходів різних галузей знань до вирішення тих чи інших наукових проблем.

До програмних результатів навчання майбутнього соціального працівника відносять здатності до аналізу та оцінки соціально-політичних процесів; психічних властивостей, станів і процесів; становлення, розвитку та соціалізації особистості, соціальної групи і громади; проблем, потреб, специфічних особливостей та ресурсів клієнтів тощо. Тобто, майбутній фахівець із соціальної роботи має володіти знаннями із психології, соціології, політології, медицини, менеджменту, юриспруденції та інших дисциплін, що показує мультидисциплінарність цієї професії. Через це професійна підготовка соціальних працівників також має здійснюватись комплексно.

Під час викладення курсу “Соціологія” та “Історія та теорія соціології” у ЗВО тема соціальної нерівності завжди викликає зацікавленість у студентської аудиторії через повсякденні розбіжності в самому середовищі студентства.

З питанням “привабливості ідеї соціальної рівності та шляхів її досягнення” ми звернулися до студентів спеціальності “Соціальна робота”, що опановують дисципліну “Історія та теорія соціології”. Майбутні соціальні працівники в професійній діяльності захисників прав людини неодмінно матимуть справу проявами соціальної нерівності.

Відправною точкою повинні стати роздуми студентів у вигляді есе (писались у вільній формі, без залучення фахової соціологічної літератури) після прочитання твору К. Вонегута “Гаррисон Берджерон” (1961) та перегляду короткометражного художнього фільму “2081” (рік випуску – 2009). Фільм є екранізацією цього фантастичного оповідання класика американської літератури. “Йшов 2081 рік. Всі люди, нарешті, стали рівні. Вони були рівні не тільки перед Богом і законом. Вони були рівні у всьому. Ніхто не був розумніший за іншого. Ніхто не був красивішим за іншого. Не було ні найсильніших, ні найшвидших...” – цими словами починається новела К. Вонегута, – уявлена картина про майбутнє, коли соціальна нерівність усунена. Нерівність подолана надзвичайним чином: красиві носять маски, розумні – спеціальні навушники зі спеціальними звуками, що заважають думати, атлети та балерини – гіри тощо.

**Результати та дискусії.** Методи навчання, які використовуються при викладанні соціології, повинні відповідати освітній і виховній меті, змістові освіти, виховання толерантних особистостей, які б свідомо використовували свої знання і здібності. Особлива увага на сьогодні

звертається на методи, що активності, самостійності й творчості в навчально-пізнавальній діяльності (Шостак, 2007).

Ідея розглянути соціологічну тему “Соціальна нерівність та стратифікація” на основі класичної літератури почерпнута з посібника американського соціолога Дж. Масіоніса, який використовує літературні твори для демонстрації окремих проблемних соціальних фактів. Методичний прийом “Соціологія через призму літератури, мистецтва, кінематографа” дозволяє задіяти величезний культурний масив знань та інформації, презентувати можливості формування соціологічного мислення засобами мистецтва.

Соціологічні есе давно та активно використовуються в методиці викладання соціології, а також як самостійний масив емпіричних даних (Любчук, 2017).

Студентське есе було самостійною домашньою письмовою роботою й відповідало таким критеріям: обґрунтування її актуальності; логічна послідовність та аргументованість викладу змісту; наявність власної позиції; зв'язок змісту есе з сучасними українськими реаліями. Респондентами виступили студенти перших курсів. Звернення до аналізу студентських есе мало за мету відстежити вікові уявлення про причини нерівності, суб'єктивні оцінки (“як повинно бути організовано суспільство”), культурні переконання, що виправдовують соціальну стратифікацію, мотивацію змін у суспільстві.

Обговорення оцінних суджень студентської молоді про можливості “суспільства глобального рівності” перетворилося на захоплююче наукове дослідження. Нижче наведемо деякі підсумки.

Дискусії на папері огорталися навколо певних дихотомій: рівність – нерівність, багаті (заможні) – бідні (прості люди), бажання – можливості, заздрість – зичливість, бунт – підкорення.

Загальна логіка міркувань студентства після перегляду фільму була така: *“Соціальна рівність на землі неможлива. Якщо її встановити (нав'язати зверху), то буде зрівнялівка, яка довго не протримається. Боротися проти одностайності – означає боротися за свою індивідуальність. У суспільстві всеосяжної рівності скучно. Ми цікаві один одному у своїй неповторності”*.

Загалом, студентство має загальні уявлення про те, що люди різняться між собою за безліччю ознак: статтю, віком, кольором шкіри, віросповіданням, етнічністю і т.ін. Ця неоднорідність проявляється в основному через елементи “володіння”, куди включаються власність, майно, влада, привілеї, матеріальні й духовні цінності і т.д.

У студентській свідомості панує стереотип: щоб бути багатим, треба народитися в багатій родині; “борців за справедливість” як ініціативних карають у першу чергу; безвідповідальна політична еліта допускає соціальну несправедливість і провокує безвідповідальність народу.

Але молоді складно зрозуміти, чому, якщо комусь пощастило народитися і вирости, володіючи властивостями, що піднімають його над іншими, то такий індивід зобов'язаний подбати про те, щоб це не вражало

“аутсайдерів”, обійдених успіхами, позбавлених щастя”?

Зацікавили в есе висловлені радикально-екстремістські запитання: *“Чому для забезпечення рівності за еталон бралися слабаки та інші неповноцінні? Чому не навпаки? Чому нормальні люди повинні відмовлятися від своїх можливостей на користь убогих?”*. Деякі есе закінчувалися порівнянням з українськими реаліями: *“Це як в нашій державі. Начебто закони однакові для всіх, але простим людям ніколи не стати на один щабель з політиками, мільярдерами, ...та іншими “сливками” суспільства”*. Посилаючись на Дж. Роулса, відповімо, що “людина може отримати вигоду зі своїх природних багатств, але тільки в тій мірі, в якій це покращує життя його не настільки щасливих співгромадян”.

Разом з тим, у кожному з нас живе *Почуття Справедливості* як свідомість правильного вчинку, як глибоко закладений від природи інстинкт, що дозволяє протистояти егоїзму, а пережиті особисті страждання від несправедливості, можливо, підштовхнуть до наслідків подвійного плану: до бажання допомогти іншому або, навпаки, до зловтішної байдужості (“пізнай несправедливість і ти”). Зазнавши несправедливості, людина могла б замкнутися в егоїстичному переживанні, безпорадності або вдатися до лютих образ.

У пошуках місця, в якому живе справедливість, люди намагаються побачити в інших ті якості / таланти, які є і у нас, але які “зла доля” не схвалила і не захотила (*“те, що належить мені по праву, заслужено – йде до іншого ...”*). Отже, у пошуках справедливості, як вважає студентство, закладено потужний конфліктний потенціал, тому що прагнення до справедливості передбачає встановлення істини. Просторова та категоріальна ознака “суспільства загальної справедливості” асоціюється в студентства з раєм, утопією, ідилією.

Признаючи в рівності утопічний ідеал, автори есе тим не менш вказували на “зверхсилу”, що не дає людям змінити нерівність на рівність та відповідає саме за такий порядок – це знеособлена аморфна “система”, “суспільні норми”, “держава”, “хтось або щось”. Це головні носії несправедливості, навіть – її варта. Можна погодитися з висновком Л. Лебідь, що деякі респонденти усвідомили “правила гри” в сучасному суспільстві і прояви соціальної нерівності сприймають як дане, невід’ємну частину суспільного буття (Лебідь, 2012).

Загальне враження від живих думок студентства щодо соціальної нерівності залишають у викладача в цілому песимістичне враження. Молодь констатує численні етичні дилеми, породжені зрівнялівкою; несумісність “однотипного суспільства” та свободи, безперспективність справедливого бунту однаків проти системи.

Виходячи з дискурс-аналізу студентських есе, зробимо деякі узагальнення: поняття “рівність” та “однаковість” у свідомості студентства тотожні; нав’язана рівність загрозлива та небезпечна; подолання нерівності призведе до неадекватних наслідків; згладжена нерівність бажана.

Розгляд теоретичних і прагматичних підходів до цінності рівності дозволяють побачити, що принцип справедливості затверджується звичайним



порядком цивілізованого суспільства. Почуття справедливості базується на тому особливому типі людських відносин, у яких цінності взаєморозуміння, взаємодопомоги, людяності затверджуються людьми ініціативно. У будь-якому суспільстві знайдеться свій радикальний ватажок, який намагається організувати інших проти несправедливості, страждань, нерівності.

**Висновки.** Таким чином, соціологічний аналіз інформаційного матеріалу у вигляді студентських есе дозволив виявити оцінні судження студентської молоді щодо можливостей “суспільства загальної рівності”. Розвиваючи соціологічну уяву методом есе, майбутні соціальні працівники будуть здатними до ефективного вирішення проблемних ситуацій своїх клієнтів. У той же час дослідження дозволило диференціювати студентську молодь відповідно до їх уявлень про легітимацію рівності та справедливості.

Подальші розвідки будуть спрямовані на опанування категоріально-термінологічною базою соціології через інші засоби педагогічної майстерності та сприятимуть формуванню в студентській молоді толерантної, мультикультурної компетентності, що визнається важливим досягненням гуманітарного розвитку.

#### Література

1. Баранівський В. Соціальні нерівність, рівність та справедливість як актуальні соціально-філософські проблеми. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/8638/1/12s.pdf>

2. Горішна Н. Концептуальні засади навчання соціальних працівників: аналіз зарубіжного досвіду. URL: [http://catalog.library.tnpu.edu.ua/naukovi\\_zapysky\\_pedagogic/2011/ped\\_11\\_2.pdf#page=229](http://catalog.library.tnpu.edu.ua/naukovi_zapysky_pedagogic/2011/ped_11_2.pdf#page=229)

3. Колот А., Герасименко О. Глобальна соціальна нерівність доходів: природа, тенденції, наслідки. URL: [http://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/22582/8-47.pdf;jsessionid=5826F4AE733A0B\\_5E74E10CE8571A9B64?sequence=3](http://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/22582/8-47.pdf;jsessionid=5826F4AE733A0B_5E74E10CE8571A9B64?sequence=3)

4. Лебідь Л.І. Соціальна нерівність в оцінках учнівської молоді м. Луганська URL: [http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Vlush/Sots/2012\\_2/3.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vlush/Sots/2012_2/3.pdf)

5. Любчук В.В. Нетрадиційні методи викладання соціології на несоціологічних спеціальностях (досвід застосування). URL: [http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25184/1/VPSP2017-1-2\\_135-137.pdf](http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25184/1/VPSP2017-1-2_135-137.pdf)

6. Макеев С., Коваліско Н. Глобальний і локальний діалект наративу про нерівність / С.Макеев, Н.Коваліско // Соціологія: теорія, методи, маркетинг. 2017. №4. С.22-36.

7. Макеев С., Малиш Л. Уявлення громадян України про соціальну нерівність: глобальна перспектива / С. Макеев, Л. Малиш // Українське суспільство 1992-2012. Стан та динаміка змін. Соціологічний моніторинг / за ред. В. Ворони, М. Шульги. К.: Інститут соціології НАН України, 2012. С. 204-210.

8. Нерівність в Україні: масштаби та можливості впливу / за ред. Е.М.Лібанової. К.: Інститут демографії та соціальних досліджень імені М.В. Птухи НАН України, 2012. 404 с.

9. Програмні документи із соціальної роботи. Вісник АПСВТ, 2018, №2. URL : [https://www.iassw-aiets.org/wp-content/uploads/2018/12/Visnyk\\_2\\_2018-96-99.pdf](https://www.iassw-aiets.org/wp-content/uploads/2018/12/Visnyk_2_2018-96-99.pdf)

10. Роулс Д. Теория справедливости. Фрагмент из книги // Этическая мысль: научно-публиц. чтения. М.,1990. С.223-237.

11. Скачкова Г. Особливості сучасної професійної підготовки соціальних працівників у вищих навчальних закладах. URL : [http://novyn.kpi.ua/2016-3/16\\_Skachkova.pdf](http://novyn.kpi.ua/2016-3/16_Skachkova.pdf)

12. Соціальна робота: в 3 ч. Ч.1. К.: Вид.дім «Києво-Могилянська академія», 2004. 178 с.

13. Шостак І. Особливості викладання соціології у системі вищої освіти. URL: [https://eprints.oa.edu.ua/1371/1/shostak\\_12069\\_5.pdf](https://eprints.oa.edu.ua/1371/1/shostak_12069_5.pdf)

### References

1. Baranivskiy V. Sotsialni nerivnist, rivnist ta spravedyvist yak aktualni sotsialno-filosofski problemy. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/8638/1/12s.pdf>

2. Horishna N. Kontseptualni zasady navchannia sotsialnykh pratsivnykiv: analiz zarubizhnoho dosvidu. URL: [http://catalog.library.tnpu.edu.ua/naukovi\\_zapusku/pedagogic/2011/ped\\_11\\_2.pdf#page=229](http://catalog.library.tnpu.edu.ua/naukovi_zapusku/pedagogic/2011/ped_11_2.pdf#page=229)

3. Kolot A., Herasymenko O. Hlobalna sotsialna nerivnist dokhodiv: pryroda, tendentsii, naslidky. URL: <http://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/22582/8-47.pdf;jsessionid=5826F4AE733A0B5E74E10CE8571A9B64?sequence=3>

4. Lebid L.I. Sotsialna nerivnist v otsinkakh uchnivskoi molodi m. Luhanska URL: [http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Vlush/Sots/2012\\_2/3.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vlush/Sots/2012_2/3.pdf)

5. Liubchuk V.V. Netradytsiini metody vykladannia sotsiologii na nesotsiologichnykh spetsialnostiakh (dosvid zastosuvannia). URL: [http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25184/1/VPSP2017-1-2\\_135-137.pdf](http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25184/1/VPSP2017-1-2_135-137.pdf)

6. Makeiev S., Kovalisko N. Hlobalnyi i lokalnyi dialekt naratyvu pro nerivnist / S.Makeiev, N.Kovalisko // Sotsiologhiia: teoriia, metody, marketynh. 2017. №4. S.22-36.

7. Makeiev S., Malys L. Uuviennia hromadian Ukrainy pro sotsialnu nerivnist: hlobalna perspektyva / S. Makeiev, L. Malys // Ukrainse suspilstvo 1992-2012. Stan ta dynamika zmin. Sotsiologichnyi monitorynh / za red. V. Vorony, M. Shulhy. K.: Instytut sotsiologii NAN Ukrainy, 2012. S. 204-210.

8. Nerivnist v Ukraini: masshtaby ta mozhyvosti vplyvu / za red. E.M.Libanovoi. K.: Instytut demografii ta sotsialnykh doslidzhen imeni M.V. Ptukhy NAN Ukrainy, 2012. 404 s.

9. Prohramni dokumenty iz sotsialnoi roboty. Visnyk APSVT, 2018, №2. URL : [https://www.iassw-aiets.org/wp-content/uploads/2018/12/Visnyk\\_2\\_2018-96-99.pdf](https://www.iassw-aiets.org/wp-content/uploads/2018/12/Visnyk_2_2018-96-99.pdf)

10. Rouls D. Teoriya spravedyvosti. Frahment yz knyhy // Eticheskaia mysl: nauchno-publyts. chteniya. M.,1990. S.223-237.

11. Skachkova H. Osoblyvosti suchasnoi profesiinoi pidhotovky sotsialnykh pratsivnykiv u vyshchyykh navchalnykh zakladakh. URL : [http://novyn.kpi.ua/2016-3/16\\_Skachkova.pdf](http://novyn.kpi.ua/2016-3/16_Skachkova.pdf)

12. Sotsialna робота: в 3 ч. Ч.1. К.: Vyd.dim «Kyievo-Mohylianska akademiiia», 2004. 178 s.

13. Shostak I. Osoblyvosti vykladannia sotsiologii u systemi vyshchoi osvity. URL: [https://eprints.oa.edu.ua/1371/1/shostak\\_12069\\_5.pdf](https://eprints.oa.edu.ua/1371/1/shostak_12069_5.pdf)

### АНОТАЦІЯ

*Стаття спрямована на актуалізацію викладання соціології для студентів спеціальності “Соціальна робота”. Розкриті можливості аналізу студентських есе в засвоєнні категоріально-термінологічної бази теоретичної соціології з модуля “Соціальна стратифікація”. Оскільки соціальна робота спрямована на розв’язання складних життєвих обставин, спричинених негативними наслідками нерівності, то використання соціологічних есе на основі прийому “соціальні проблеми в дзеркалі літератури, мистецтва, кіно” сприяє підготовці компетентних і ефективних фахівців, відданих практиці, що зменшує бідність, пригнічення, дискримінацію.*

**Ключові слова:** *методика викладання соціології, студентські есе, нетрадиційні педагогічні прийоми, соціальна нерівність, соціальна стратифікація.*

УДК 373.5.:331.3.61-043.86  
DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-363-369

## DEVELOPMENT OF TEACHERS' PROFESSIONAL COMPETENCE WITHIN EDUCATIONAL TRANSFORMATIONS

### РОЗВИТОК ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ В УМОВАХ ОСВІТНІХ ТРАНСФОРМАЦІЙ

**Viktorija TARASOVA,**

Postgraduate of the third level of  
higher education

<https://orcid.org/0000-0003-1250-2027>

marsetka11@gmail.com

*Bogdan Khmelnytsky Melitopol  
State Pedagogical University*

✉ 20 HetmanskaSt.,  
Melitopol, Zaporizhzhia region,  
72300

**Вікторія ТАРАСОВА,**

здобувач третього рівня вищої  
освіти

*Мелітопольський державний  
педагогічний університет імені*

*Богдана Хмельницького*  
✉ вул. Гетьманська, 20  
м. Мелітополь, Запорізька обл.,  
72300

*Original manuscript received: October 04, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 12, 2019*

#### **ABSTRACT**

*Socio-political and socio-economic changes that are taking place at the present stage of development of Ukraine, predetermine the strengthening of attention to the systematic development of teachers' professional competence. The change in the educational paradigm, that takes place in Ukraine, requires a revision of the approaches of professional training and retraining of teachers. The old slogan concerning the teacher as a leading figure of the educational process has disappeared from the arena, giving way to the idea of the XXI century, which proves that the teacher is "a carrier of educational and social changes". The high requirements imposed by the state to the level of professional competence of the teacher of a new formation – personality that capable of self-improvement, self-development and creativity are constantly being improved and increased. Teachers are encouraged to systematic advanced training, the search for new, alternative directions of professional training and constant development of professional competence.*

**Key words:** *competence, competency, professional competence, professional competence of a young teacher, management of professional competence development, formation and development of the teacher, advanced training.*

**Актуальність проблеми.** Для сучасного вчителя важливим є не тільки вміння оперувати власними знаннями, а й бути готовим змінюватись та пристосовуватись до нових потреб ринку праці, оперувати й управляти інформацією, швидко приймати рішення, активно й творчо діяти, навчаючись упродовж життя. Тому, сьогодні, кажучи про якість професійно-педагогічної підготовки та перепідготовки вчителя, все

частіше вживають поняття “професійна компетентність”. Базовий рівень професійної компетентності майбутні вчителі здобувають у педагогічних закладах вищої освіти, а подальше становлення і розвиток відбувається в процесі професійної діяльності, це зумовлює необхідність управління цим процесом з боку адміністрації загальноосвітніх навчальних закладів. З огляду на постійні зміни в освіті питання розвитку професійної компетентності вчителів весь час знаходяться в колі уваги науковців.

**Мета статті.** Розглянути сутність поняття “професійна компетентність” та особливості її становлення в процесі професійної діяльності вчителя, виявити сутність, а також суб’єкти та форми управління процесом її формування в умовах закладу загальної середньої освіти.

**Теоретичні основи.** Теоретичною основою нашої роботи є вітчизняні та зарубіжні наукові розвідки з проблем дослідження та розвитку професійної компетентності вчителів. Так, стратегії формування професіоналізму вчителів відображено в дослідженнях вітчизняних науковців О. Дубасенюка, Г. Кучерявого, Л. Хомича, Л. Хоружої. Проблеми професійної діяльності вчителя знайшли своє відображення у працях І. Беха, Н. Бібік, І. Зязюна, В. Мадзігона, Л. Мітіної, О. Мороза, О. Пехоти, В. Радула, О. Пометун, О. Савченко, О. Сухомлинської та ін. Дослідженням проблеми підвищення та розвитку професійної компетентності вчителя займалися М. Елькін, С. Клепко, М. Лук’янова, О. Овчарук, О. Онаць, Л. Паращенко, С. Сисоєва, Т. Сущенко, Л. Хоружа, Н. Чепурна та ін. Важливі чинники, що сприяють розвитку професійної компетентності вчителів, досліджено в працях Л. Даниленко, Г. Єльнікової, Н. Клокар, В. Маслової, Є. Павлутенкова та ін. Актуальними для дослідження управління розвитком професійної компетентності вчителя є праці, в яких висвітлено особливості управління школами нового типу (В. Бондар, Л. Даниленко, Л. Калініна, Н. Островерхова, Л. Паращенко); психологічні основи управління школою (Л. Карамушка, Н. Побірченко); управління науково-методичною роботою в закладах загальної середньої освіти (І. Жерносек, Н. Кнорр, О. Остапчук); підвищення професійної кваліфікації вчителя (В. Базуріна, Т. Браже, О. Варецька, Б. Жебровський, І. Зязюн, Н. Ничкало, В. Олійник, С. Сисоєва); професійна адаптація вчителя (А. Василіук, О. Мороз).

**Результати.** Національною стратегією розвитку освіти на період до 2021 року визначено, що освітні процеси в Україні мають відповідати сучасним суспільним змінам, сприяти трансформаційним перетворенням, підвищувати якість навчання на інноваційній основі, розвивати наукову та інноваційну діяльність тощо. Особистісно-професійна компетентність педагога є необхідною умовою його професійного зростання в умовах інноваційних змін. Концептуальною моделлю професійної компетентності вчителя, яка відтворює характеристики професійно сформованого вчителя як ідеальної мету, виступає освітній стандарт педагогічної освіти.

Загальна феноменологія професійної компетентності вчителя знайшла відображення у великій кількості психолого-педагогічних досліджень і має достатньо широкий спектр трактувань. Розкриваючи сутність та зміст складного та багатовимірного поняття “компетентність”,

більшість дослідників розглядають його як оцінювальну категорію діяльності людини, яка має такі характеристики: розуміння суті виконуваних завдань, знання, досвід у цій сфері та активне його використання, почуття відповідальності, вміння обирати засоби, адекватні конкретним обставинам, здатність успішно виконувати завдання, що належать до її компетенції.

Словник сучасної англійської мови визначає компетентність (з лат. *competens* – належний, відповідний) як сукупність необхідних якостей щодо ефективної професійної діяльності, систематичних функціональних знань й умінь (науково-виробничих, суспільно-політичних, психолого-педагогічних, економічних, предметних і відповідних особистісних якостей) (Можаяєва, 2009).

В Українському Радянському Енциклопедичному словнику (за ред. А. Кудрицького) компетентність (з лат. узгодження, поєднання) трактується як коло повноважень особи, питань, з яких ця особа має певні знання та досвід. Укладачі “Стратегії модернізації змісту загальної середньої освіти” під компетентностями розуміють здатність особи здійснювати складні культуро доцільні види дій і наголошують, що цей феномен охоплює головні складові освіти: когнітивну, технологічну, мотиваційну, етичну, соціальну та поведінкову, містить низку однорідних чи близьких умінь і знань, що належить до широких сфер культури та діяльності.

Вчені Н. Радіонова та А. Тряпичина розглядають професійну компетентність учителя як інтегральну характеристику, що визначає здатність розв’язувати проблеми й типові професійні задачі, які виникають у реальних ситуаціях професійної педагогічної діяльності з використанням знань, професійного й життєвого досвіду, цінностей та нахилів.

На думку О. Пометун, діяльність людини, зокрема засвоєння будь-яких знань, умінь і навичок, передбачає конкретні дії, операції, які виконує людина. Виконуючи дії, розмірковуючи над їх виконанням, усвідомлюючи потребу в них та оцінюючи їхню важливість для себе та суспільства, людина розвиває власну компетентність у тій чи іншій сфері її діяльності.

Отже, компетентність – наявність знань, умінь, навичок, що відображаються в теоретично-прикладній підготовленості до їх реалізації в діяльності на рівні функціональної грамотності, натомість “компетенція” передбачає наявність досвіду самостійної діяльності на основі цих знань, умінь і навичок. Отже, компетентність – це результат навчання, а компетенція – це комплексність у дії.

Слід наголосити, що хоча компетентнісний підхід є відбиттям євроінтеграційних та глобалізаційних процесів у науці та освіті, на сьогодні не існує термінологічної єдності щодо розуміння його найважливіших понять. Так, значна частина вітчизняних науковців розмежовують поняття “компетентність” і “компетенція”, що в англійських джерелах визначається єдиним словом – “*competence*”. Це не може не позначитися на якості перекладних текстів? та не ускладнити певним чином? їх інтерпретацію.

Тому частина українських та російських дослідників (Л. Болотов, В. Леднев, М. Нікандров, М. Рижаків) підкреслюють саме практичну

спрямованість компетенцій, які розуміють як сферу відносин, що існують між знанням і дією в людській практиці. Обидва поняття розглядаються як тотожні – як здібність робити щось добре чи ефективно; відповідність вимогам, що висуваються під час працевлаштування; здібність виконувати особливі трудові функції (згідно з тлумаченням Європейського фонду освіти).

Інші дослідники А. Хуторський, С. Шімов, І. Агапов, І. Зимня, Н. Кобзар диференціюють поняття “компетентність” і “компетенція”, визнаючи компетентність складною характеристикою особистості. Так, компетенція розглядається як заздалегідь створена вимога до навчальної підготовки того, хто навчається, характеристика його професійної ролі, а компетентність – ступінь відповідності цій вимозі, рівень засвоєння компетенції, особистісна характеристика людини. Щодо професійної підготовки, то “компетенцію” розглядають як базову якість освітньої підготовки спеціаліста, а “компетентність” – як результат такої підготовки, прояв компетенції. За лапідарним визначенням І. Зимньої, компетентність – актуальний прояв компетенції, це інтелектуально й особистісно-обумовлений досвід соціально-професійної діяльності людини, знання, на базі яких людина може використовувати компетенції.

Розвиток професійної компетентності молодих учителів розпочинається під час навчання у закладах вищої освіти, а продовжується у професійній діяльності на робочих місцях. Сучасний учитель повинен постійно професійно розвиватися. Цей процес є довготривалим, “пов’язаним з удосконаленням професійної діяльності і забезпеченням якісної освіти учнів”. Так, фахівці повинні мати уявлення про соціальну значимість свого виду праці, шляхи та засоби її реалізації; розвинуте почуття професійної гідності та відповідальності. Поняття “професійна компетентність молодого вчителя” розглядається як інтегральне утворення, що репрезентоване системою теоретичних знань, практичних умінь, соціально значущих і професійно важливих якостей особистості, сформованої мотиваційно-ціннісної сфери та набутого досвіду, діалектичний взаємозв’язок яких забезпечує результативність його професійної педагогічної діяльності.

Педагогічна діяльність учителів у закладах загальної середньої освіти починається із входження в професію, що складається з трьох етапів: ознайомлення з вимогами до професійної діяльності в цьому закладі освіти, – на цьому етапі молоді вчителі ретельно вивчають нормативно-правові документи, які регламентують діяльність навчального закладу та кожного його суб’єкта, визначають завдання освітнього процесу; встановлення відповідності між рівнем готовності молодого вчителя до виконання професійних завдань та вимогами до професійних обов’язків молодих учителів цього навчального закладу – на цьому етапі представниками адміністрації проводяться різноманітні заходи з метою отримання первинної інформації щодо рівня їх готовності до виконання професійних функцій; подолання труднощів на початку педагогічної діяльності. На цьому етапі молодих учителів залучають до практичної діяльності різного змісту, а саме: викладання предметів, класного керівництва, завідування навчальним кабінетом, ведення гуртків.

Протягом названих етапів відбувається професійна адаптація вчителя – складний, багатоплановий процес оволодіння професією і пристосування до її вимог; формування гнучкої соціально-професійної позиції в системі формальних і неформальних стосунків в освітній організації, досягнення учителем належного рівня професійного розвитку. Н. Островерхова та Л. Даниленко виділяють такі стадії професійної адаптації вчителя початківця, що відбуваються протягом входження його в професію: соціально-педагогічну адаптацію (терміном до одного року), соціально-професійну ідентифікацію (до трьох років) та соціально-професійну стабілізацію (до п'яти років).

Управління розвитком професійної компетентності вчителя, за визначенням О. Онаць, у контексті здійснення ним педагогічної діяльності – це процес визначення стратегії і тактики досягнення заданого кваліфікаційного рівня, прогнозування професійного зростання і самоствердження. Професійно компетентним можна назвати вчителя, який на достатньо високому рівні здійснює педагогічну діяльність, педагогічне спілкування, досягає стабільно високих результатів у навчанні та вихованні учнів. Розвиток професійної компетентності – це розвиток творчої індивідуальності, формування можливості сприйняття педагогічних новацій, здібностей адаптуватися у мінливому педагогічному процесі.

В Україні на сьогодні існує певна система управління розвитком професійної компетентності учителів, ланками якої є заклади загальної середньої освіти, науково-методичні центри, інститути післядипломної педагогічної освіти, управління та відділи освіти, методичні кабінети. В умовах закладу загальної середньої освіти суб'єктами цієї системи є керівник навчального закладу, його заступники, шкільний психолог, голови шкільних та районних методичних об'єднань, творчих груп, учителі-методисти (наставники), кожний з яких розв'язує коло питань, які перебувають у межах його компетенції.

Організація управління розвитком професійної компетентності учителів здійснюється як у традиційних формах (школа молодого вчителя, стажування, наставництво, педагогічний лекторій, бесіди, консультування, педагогічні майстерні, тематичні семінари і конференції тощо), так і у інноваційних (тренінги, майстер-класи, педагогічні десанти, клуби молодих учителів, методичні дебати, професійні конкурси, проекти тощо).

Професійна компетентність вчителя – інтегральне утворення, що репрезентоване системою теоретичних знань, практичних умінь, соціально значущих і професійно важливих якостей особистості, сформованої мотиваційно-ціннісної сфери та набутого досвіду, діалектичний взаємозв'язок яких забезпечує результативність його професійної педагогічної діяльності. Її розвиток розпочинається в молодих учителів під час навчання у закладах вищої освіти, а продовжується й удосконалюється під час здійснення ними професійної діяльності на робочих місцях. Процес входження в професію здійснюється у кілька етапів, зміст і тривалість яких варіюється й визначається змістом і організацією роботи з молодими вчителями.

Управління розвитком професійної компетентності вчителя – це

процес визначення стратегії і тактики досягнення заданого кваліфікаційного рівня, прогнозування професійного зростання і самоствердження. В Україні на сьогодні склалась досить розгалужена, поліінституційна система управління розвитком професійної компетентності учителів, суб'єктами якої в умовах закладів загальної середньої освіти директор, його заступники, шкільний психолог, голови методичних об'єднань та творчих груп, учителі-методисти (наставники), кожний з яких розв'язує коло питань, які перебувають у межах його компетенції. Отже, саме керівник закладу має створити умови, які сприяють у підвищенні рівня професійної компетентностей учителів: предметної, методичної, комунікативної, інформаційної, загальнокультурної, правової. Основними шляхами реалізації цих завдань – це залучення вчителя до процесу безперервної освіти; праця у творчих або проблемних (динамічних) групах; інноваційна діяльність, участь у фахових конкурсах професійної майстерності, майстер-класах, форумах, навчання на дистанційних курсах; узагальнення й розповсюдження власного професійного досвіду; підвищення кваліфікації; розвиток професійної компетентності через активні форми роботи з іншими педагогами.

**Висновки.** Саме тому в умовах запровадження інноваційних процесів в освіті функція професійного розвитку вчителів має обов'язково реалізуватися в науково-методичній роботі в міжкурсовий період, що вимагає освоєння, упровадження і відпрацювання педагогічних ідей, ефективного досвіду, моделювання змін в організації освітнього процесу в закладі загальної середньої освіти.

#### **Література**

1. Кобзар Н.В. Поняття “компетентність”, “компетенція” і “готовність до діяльності” в сучасній освітній парадигмі. – Науковий вісник Донбасу. Електронне наукове видання. – 2010- № 3 (11) – Режим доступу: [http://almamater.lnpu.edu.ua/magazines/elect\\_v/NN11.pdf](http://almamater.lnpu.edu.ua/magazines/elect_v/NN11.pdf)
2. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О.В.Овчарук. – К.: „К.І.С.”, 2004. – 112с.
3. Ляшенко О.І. Пріоритети розвитку української школи в умовах реформування освіти / О. І. Ляшенко // Педагогічна освіта: теорія і практика : зб. наук. пр. Кам'янець Подільського нац. ун-т ім. Івана Огієнка. – Кам'янець-Подільський, 2016. – Вип. 22. – С. 39-42.
4. Можаяєва О.М.Формування і розвитокосновних компетентностей особистостівпочатковійшколі / О.М. Можаяєва // Початкова освіта. – 2009. – № 32. – С. 9–13.
5. Онаць О.М. Практика формування професійної компетентності молодого вчителя // Шлях освіти. / О.М.Онаць. – 2005. – №3. – С. 34-39.
6. Педагогічна майстерність / І.А. Зязюн, Л.В. Крамущенко, І.Ф. Кривонос та ін. / За ред. І.А. Зязюна. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища школа, 2004. – 422 с.
7. Пільова С.Г. Визначення сутності понять “компетентність” і “компетенція” в сучасній педагогіці / С.Г. Пільова // Личність в образовательном пространстве: сб. науч. статей. – Запорожье, 2010. – Ч. 1. – С. 141–143.
8. Сисоева С.О. Основи педагогічної творчості: підручник / С. Сисоева. – К.: Міленіум, 2006. – 344 с.
9. Яланська С. П. Психологія розвитку педагогічної творчості: Навчальний посібник / С. П. Яланська, Т.С. Пільгук – Полтава : ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2015. – 138 с.



## References

1. Kobzar, N.V. (2010). Poniattia "kompetentnist", "kompetentsiia" i "hotovnist do diialnosti" v suchasni osvitni paradymhi [The concept of "competence", "competency" and "willingness to work" in the modern educational paradigm]. *Electronic Scientific Specialized Edition Naukovyi Visnyk Donbasu*, 3(11) Retrieved from [http://alma-mater.lnpu.edu.ua/magazines/elect\\_v/NN11.pdf](http://alma-mater.lnpu.edu.ua/magazines/elect_v/NN11.pdf)
2. Liashenko, O.I. (2016). Priorytety rozvytku ukrainskoi shkoly v umovakh reformuvannia osvity [Priorities of the development of Ukrainian school in the context of educational reform]. *Pedahohichna osvita : teoriia i praktyka – Pedagogical education: theory and practice: A collection of scientific works of Kamyanets Podilsk Ivan Ohiyenko National University*. (Vols. 22), (pp. 39-42) [in Ukrainian].
3. Mozhaieva, O.M. (2009). Formuvannia i rozvytok osnovnykh kompetentnosti osobystosti v pochatkovii shkoli [Formation and development of basic competencies of the individual in primary school]. *Pochatkova osvita – Primary education*, 32, 9-13 [in Ukrainian].
4. Onats, O.M. (2005). Praktyka formuvannia profesiinoi kompetentnosti molodoho vchytelia [Practice of formation of professional competence of the young teacher]. *Shliakh osvity*, (3), 34-39 [in Ukrainian].
5. Ovcharuk, O. V. (Ed.). (2004). *Kompetentnisnyi pidkhid u suchasni osviti: svitovyi dosvid ta ukrainski perspektyvy: Biblioteka z osvitnoi polityky* [Competence approach in modern education: world experience and Ukrainian perspectives: Library of educational policy]. Kyiv: K.I.S. [in Ukrainian].
6. Pilova, S.H. (2010). Vyznachennia sutnosti poniat «kompetentnist» i «kompetentsiia» v suchasni pedahohitsi [Definition of the essence of the concepts of "competence" and "competency" in modern pedagogy]. *Lychnost v obrazovatelnom prostranstve – Personality in the educational space: A collection of scientific works*, (pp. 141-143) [in Ukrainian].
7. Sysoieva, S.O. (2006). *Osnovy pedahohichnoi tvorchosti* [Fundamentals of pedagogical creativity]. Kyiv: Milenium [in Ukrainian].
8. Yalanska, S. P. (2015). *Psykhohohiia rozvytku pedahohichnoi tvorchosti: navchalnyi posibnyk* [Psychology of the development of pedagogical creativity: a manual]. Poltava: Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University [in Ukrainian].
9. Ziazium, I.A., Kramushchenko, L.V., & Kryvonos, I.F. (2004). *Pedahohichna maisternist* [Pedagogical craftsmanship]. (I.A. Ziazium, Ed.) (2nd ed.). Kyiv: Vysshcha shkola [in Ukrainian].

## АНОТАЦІЯ

Суспільно-політичні й соціально-економічні зміни, що відбуваються на сучасному етапі розвитку України, зумовлюють посилення уваги до систематичного розвитку професійної компетентності вчителів. Вітчизняна освітня парадигма вимагає перегляду підходів професійної підготовки та перепідготовки учителя, адже "... зійшло з арени старе гасло про вчителя як про провідну фігуру навчально-виховного процесу, поступившись місцем ідеї XXI ст.: вчитель – це носій освітніх і суспільних змін". Високі вимоги, що висуюються державою до рівня професійної компетентності педагога нової формації, – особистості, здатної до самовдосконалення, саморозвитку й креативності, постійно підвищуються. Вони слонують учителів до систематичного підвищення кваліфікації, зумовлюють пошук нових, альтернативних напрямів професійної підготовки та постійного розвитку фахової компетентності.

**Ключові слова:** компетентність, компетенція, професійна компетентність, професійна компетентність молодого вчителя, управління розвитком професійної компетентності, становлення і розвиток вчителя, підвищення кваліфікації.

УДК 378.146:53

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-370-377

## COMPETENCE APPROACH TO STUDY PHYSICAL STUDENTS USING COMPUTER MODELING

### КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ СТУДЕНТАМИ ФІЗИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

**Anna TKACHENKO,**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0002-5326-1840>

av\_tkachenko7@ukr.net

**Анна ТКАЧЕНКО,**

кандидат педагогічних наук,  
доцент

**Liudmyla KULYK,**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0001-8636-358X>

kulyk1211@gmail.com

**Людмила КУЛИК,**

кандидат педагогічних наук,  
доцент

**Tetiana ROMANENKO,**

Doctor of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0002-9790-2718>

bod\_t@ukr.net

**Тетяна РОМАНЕНКО,**

доктор педагогічних наук, доцент

*Bohdan Khmelnytsky National  
University at Cherkasy*

✉ 81 Shevchenko Boulevard,  
Cherkasy, 18000

*Черкаський національний  
університет*

*імені Богдана Хмельницького*

✉ Бульвар Шевченка, 81  
м. Черкаси, Черкаська обл., 18000

*Original manuscript received: October 14, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 12, 2019*

#### **ABSTRACT**

*The article deals with the problem of future physics specialist preparation in modern conditions of cardinal updating the educational in Ukraine content, which is based on tendencies of globalization, integration, fundamentalization, humanization, continuity, differentiation, individualization, informatization, diversification, multilevel and standardization of modernity and standardization processes. It has been found out that issues that bring the content of education and its forms 1) into perspective directions of socio-economic development of the country; 2) in accordance with international educational requirements and standards, are based on the principles of a competent approach. In this regard, the problem of forming competent university graduates studying in the educational programs "Secondary Education (Physics)", "Physics and Astronomy" and "Applied Physics and Nanomaterials" under new conditions is acute.*

*Methodical approaches to creation and development of innovative educational environment in physics defined by the competence-oriented education paradigm, which is based on the integrated usage of modern methods, techniques, technologies and*

*means of ICT for forming competent graduates of physical specialists are presented. It is determined that special attention needs to be given to strengthening the practical orientation of teaching physics and the applied importance of physical knowledge in the modern conditions of creation and development of innovative educational environment in physics in higher education institutions.*

*It is suggested to use computer modeling of physical phenomena and processes in practical classes in order to form the students' subject competences (for example, studying the section "Optics" of the general course of physics). The article gives examples of such physical tasks in optics, the results of which can be analyzed and presented in the form of computer models or graphical dependencies, or involve the programming of certain physical dependencies for further studying by a computer model or graphical interpretation.*

**Key words:** *competency approach, subject competence in physics, computer simulation of physical processes, physical problems, methods of teaching physics at university.*

**Вступ.** Нинішнє реформування та кардинальне оновлення змісту освіти Україні базується на тенденціях глобалізації, інтеграції, фундаменталізації, гуманізації, неперервності, диференціації, індивідуалізації, інформатизації, диверсифікації, багаторівневості та стандартизації відповідно до сучасних вимог світових та євроінтеграційних процесів, що, у свою чергу, обумовлює необхідність розв'язку нагальних завдань, які передбачають приведення у відповідність змісту освіти та її форм з перспективними напрямками соціально-економічного розвитку держави, міжнародними освітніми вимогами та стандартами, базуючись на засадах компетентнісного підходу. У зв'язку з цим гостро постає проблема формування компетентного випускника ЗВО в нових умовах.

У розв'язанні зазначених завдань, які стоять перед університетами України загалом та сучасною технічною і природничою професійно орієнтованою освітою зокрема, провідну роль відіграє фізика як базова наука, закономірності та принципи якої лежать в основі сучасної техніки та технологій, досягнення якої широко використовуються в різних галузях практичної діяльності людини і від яких значною мірою залежить подальший прогрес людства. Вона сприяє формуванню в майбутнього фахівця цілісних наукових уявлень про навколишній світ, найважливіші напрямки розвитку виробництва і суспільства, формує науковий стиль мислення тощо. Тому професійна діяльність майбутнього фахівця з фізики вимагає якісних знань фізичних закономірностей та умінь ефективного використання їх у майбутній практичній діяльності. З огляду на вищесказане можемо зазначити, що важливою вимогою сьогодення щодо розвитку вищої освіти є створення та розвиток інноваційного навчального середовища, що визначається компетентнісно-зорієнтованою парадигмою освіти, яка базується на комплексному використанні сучасних методів, методик, технологій та засобів ІКТ для формування компетентних випускників закладів вищої освіти. Зазначене повною мірою стосується й формування компетентних фахівців з фізики, що навчаються за освітніми програмами "Середня освіта (фізика)", "Фізика та астрономія" і "Прикладна фізика та наноматеріали".

**Методи та методики дослідження:** *теоретичні:* аналіз, узагальнення, систематизація науково-методичних джерел з проблеми дослідження; синтез наявних підходів до процесу формування компетентного випускника закладу вищої освіти; педагогічне моделювання процесу підготовки фахівця з фізики в університеті з використанням комп'ютера; *емпіричні:* педагогічний експеримент з метою апробації запропонованих методичних підходів до формування компетентного фізика, готового і здатного до ефективної професійної діяльності в умовах сьогодення на засадах компетентнісного підходу та особистісно-орієнтованих технологій навчання.

**Результати та дискусії.** У вітчизняному та зарубіжному науково-педагогічному просторі на сьогодні наявний вагомий доробок напрацювань, пов'язаний з реалізацією компетентнісного підходу в навчанні загалом та формуванням і розвитком предметних компетентностей учнів і студентів з фізики зокрема, що, у свою чергу, відображає позитивні зміни в національній системі освіти на шляху до інтеграції у світовий освітній простір. Як зазначає дослідник В. Цехмійстер [Цехмійстер, 2016: 236], такі методичні підходи в навчанні є наслідкуванням тенденцій світової освітньої практики та усвідомлення педагогічною спільнотою необхідності орієнтувати освіту на формування готовності тих, хто навчається, до активної та ефективної діяльності поза стандартними ситуаціями. На його думку, компетентнісний підхід у навчанні фізики – це процес формування здатності в тих, хто навчається, результативно використовувати знання, здобуті упродовж навчання. Теоретичні основи та методологічні аспекти формування і розвитку предметної компетентності в методиці навчання фізики окреслені в працях відомих вітчизняних науковців: П. Атаманчука, Л. Благодаренко, В. Вовкотруба, В. Бургун, С. Величка, М. Галатюка, О. Ніколаєва, Н. Подопригори, М. Садового, О. Трифонової, В. Шарко, М. Шута та ін.

Слід також відмітити, що значна кількість науковців дотримується ідеї реалізації задачного підходу в процесі формування предметної компетентності з фізики, що знайшло відображення в працях С. Гончаренка, Є. Коршака, О. Сергєєва, А. Павленка, С. Муравського, Л. Благодаренко, Л. Кулик та ін. Зокрема, дослідниця С. Шерстюк [Шерстюк, 2016: 239] пропонує реалізувати компетентнісний підхід у навчанні фізики шляхом розв'язування фізичних задач технічного змісту, що забезпечує формування здатностей до наукового пізнання. Науковці Ю. Мельник та В. Сіпій [Мельник, 2018] досліджують теоретичні й практичні питання методики компетентнісно орієнтованого навчання фізики та особливості формування предметної компетентності засобами фізичних задач, а також наголошують на тому, що використання практико-орієнтованих фізичних задач із застосуванням комп'ютерних технологій відіграє провідну роль під час формування й розвитку предметної компетентності з фізики, у той час, як прикладна спрямованість курсу фізики має передбачати орієнтацію змісту, методів і форм навчання на застосування фізики в техніці, суміжних науках,

професійній діяльності, народному господарстві та побуті.

З огляду літературних джерел можемо зауважити, що особливої уваги потребує посилення практичної спрямованості навчання фізики й прикладне значення фізичних знань в сучасних умовах створення та розвитку інноваційного навчального середовища з фізики у закладах вищої освіти. При цьому слід зазначити, що у проаналізованих науково-методичних джерелах нами виявлено, що належної уваги методичним підходам щодо формування предметних компетентностей студентів під час опанування загальним курсом фізики з використанням комп'ютерного моделювання приділено не було.

З аналізу науково-педагогічних досліджень [Муравський, 2015; Пінчук, 2011; Ніколаєв, 2013; Соколюк, 2015; Бургун, 2014] нами встановлено, що формування та розвиток предметних компетентностей відбувається безпосередньо у процесі навчальної діяльності студентів, а власне предметна компетентність студента є не що інше, як встановлення студентом зв'язку між наявними знаннями і ситуацією, його здатність виявити процедуру (знання і дія), яка є оптимальною для вирішення конкретної проблеми (задачі). З огляду літературних джерел нами також визначено, що одним із шляхів формування предметної компетентності з фізики є розв'язування фізичних задач. Тому, враховуючи зазначене, методологічною основою розвитку компетентностей з фізики у студентів університетів нами обрано індивідуальний підхід, який передбачає комплексне використання засобів ІКТ (зокрема, комп'ютерне моделювання фізичних явищ і процесів) у процесі самостійного розв'язування завдань з фізики.

Метою нашого дослідження є розробка методичних підходів щодо формування предметної компетентності студентів фізичних спеціальностей у процесі розв'язування фізичних задач з використанням комп'ютерного моделювання.

Ми пропонуємо використовувати комп'ютерне моделювання фізичних явищ і процесів з метою формування предметних компетентностей студентів з фізики на прикладі вивчення розділу "Оптика" загального курсу фізики. Нами підібрано низку фізичних задач, результати яких можуть бути проаналізовані та представлені у вигляді комп'ютерних моделей чи графічних залежностей або передбачають програмування певних фізичних залежностей з метою їх подальшого дослідження за допомогою комп'ютерної моделі чи графічної інтерпретації. Такі задачі ми використовуємо на підставі того, що навчальними планами підготовки бакалаврів, що навчаються за освітніми програмами "Середня освіта (фізика)", "Фізика та астрономія" і "Прикладна фізика та наноматеріали" передбачено вивчення значної кількості різноманітних комп'ютерних навчальних дисциплін, зокрема: інформатика та програмування, мови програмування, апаратне та програмне забезпечення персональних комп'ютерів, об'єктно-орієнтоване програмування, технічні засоби та інформаційні технології навчання, інструментальні засоби комп'ютерного моделювання, комп'ютерне

моделювання фізичних процесів тощо. Наводимо приклади таких фізичних задач, яку ми пропонуємо виконати студентам самостійно в якості домашнього завдання після вивчення теми “Фотометрія” на практичних заняттях з оптики, що сприяє формуванню та розвитку предметних компетентностей з фізики.

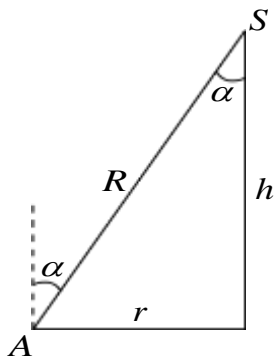
Задача 1. Здійснити аналіз залежності освітленості горизонтальної поверхні стола від: а) висоти, на якій знаходиться точкове джерело світла ( $\alpha = \text{const}$ ); б) кута падіння променів (при  $h = \text{const}$ ) [Ткаченко, 2012: 135-136].

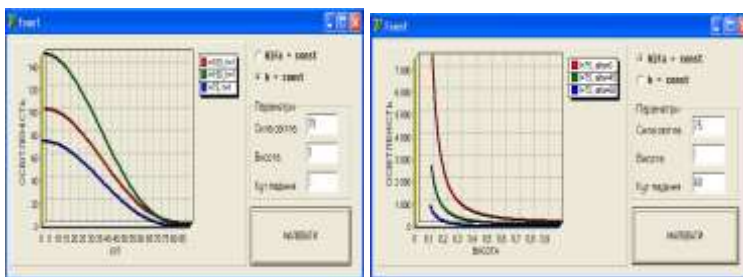
Для моделювання задачі студенту потрібно її розв’язати спочатку аналітично (необхідно використати фізичні залежності та відповідний математичний апарат) для того, щоб отримати кінцеву формулу, яка послугує вихідним матеріалом для подальшої роботи по створенню комп’ютерної програми і отримання графічної залежності. Таким чином значною мірою активізується мислення, пам’ять, самостійність, практична спрямованість набутих знань, відбувається формування дослідницько-експериментаторських вмінь та навичок, самовираження та самовдосконалення тощо.

Крок 1 (Розрахункова частина). Студент має здійснити аналітичний розв’язок задачі (активізуються теоретичне та практичне мислення, пам’ять, актуалізуються набуті знання, вміння та навички). Формула освітленості  $E$ , яка є основним рівнянням фотометрії – законом Ламберта, буде мати вигляд:  $E = (I/R^2)\cos\alpha$ , де  $R$  – відстань від джерела до освітлювальної поверхні,  $\alpha$  – кут між зовнішньою нормаллю до освітлювальної поверхні і напрямом на джерело. За теоремою Піфагора  $R = \sqrt{h^2 + r^2}$ , а  $r = htg\alpha$ . Тоді  $R = h\sqrt{1 + tg^2\alpha}$ . Для випадку а)  $E = f(\varphi)$ ,  $h = \text{const}$ , величину  $I$  можна задати. Для випадку б)  $E = f(h)$ ,  $\varphi = \text{const}$ , величину  $I$  також можна задати.

Крок 2. Створення комп’ютерної програми.

Крок 3. Графічна частина та інтерпретація одержаних результатів.





а)

б)

Рис.1. Графічна інтерпретація результатів дослідження:

а) залежність освітленості горизонтальної поверхні стола від кута падіння променів (при  $h = const$ ); б) залежність освітленості горизонтальної поверхні стола від висоти, на якій знаходиться джерело світла ( $\alpha = const$ )

У такий спосіб ми формуємо та розвиваємо предметну компетентність студентів з фізики, показниками якої є здатність до систематичності і організованості, самостійності у пошуку розв'язання певної проблеми ( у даному випадку – фізичної задачі), формування орієнтувальних, виконавчих і контрольних дій у пізнавальній діяльності, повнота та мобільність знань, умінь і навичок, здатність до самооцінки та рефлексії тощо.

**Висновки.** На нашу думку, такі фізичні задачі, які передбачають комп'ютерне моделювання фізичних явищ (процесів, залежностей) виступають ефективним та дієвим засобом формування предметної компетентності студентів з фізики, а також сприяють активізації самостійної пізнавальної діяльності студентів, самостійному визначенню конкретних цілей міні-дослідження, планування власної пізнавальної діяльності, розвивають прагнення пізнавально-пошукової діяльності, забезпечують практичну реалізацію та вдосконалення набутих знань, умінь і навичок, забезпечують реалізацію принципу інтеграції знань (комп'ютерних навчальних дисциплін і фізики) та у підсумку – належну підготовку майбутніх фахівців з фізики.

Подальші наукові розвідки вбачаємо у вивченні методичних особливостей систематичного застосування засобів ІКТ у процесі формування предметної компетентності студентів з фізики у ЗВО.

### Література

1.Цехмістер В.А. Предметна компетентність як особистісна характеристика учня під час розв'язування фізичних задач старшої школи/ В.А. Цехмістер// Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісної якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. – Кам'янець-Подільський, 2016. – Вип. 22. – С. 236-239.

2.Шерстюк С.О. Задачі технічного змісту у навчанні фізики як засіб

формування в учнів здатності до наукового пізнання / С.О. Шерстюк // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісної якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. – Кам'янець-Подільський, 2016. – Вип. 22. – С. 239-241.

3. Мельник Ю.С., Сіпій В.В. Формування предметної компетентності старшокласників у процесі навчання фізики. / Ю.С. Мельник, В.В. Сіпій. – К: ТОВ «КОНВІ ПРІНТ», 2018. – 136с.

4. Муравський С.А. Формування предметної компетентності у студентів у процесі складання і розв'язування фізичних задач: дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.02 / Муравський Сергій Анатолійович. – Кіровоград, 2015. – 236 с.

5. Пінчук О.П. Формування предметних компетентностей учнів основної школи в процесі навчання фізики засобами мультимедійних технологій: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Ольга Павлівна Пінчук; НПУ імені М.П. Драгоманова. – Київ, 2011. – 20 с.

6. Ніколаєв О.М. Виділення критеріїв предметної компетентності майбутнього вчителя фізики / О.М. Ніколаєв // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2013. – Вип. 109. – С. 216–219.

7. Колесник М.І., Соколюк О.М. Реалізація компетентнісного підходу у навчальному середовищі через засоби ІКТ / М.І. Колесник, О.М.Соколюк // Збірник праць Шостої міжнародної конференції «Нові інформаційні технології в освіті для всіх: навчальні середовища» [Під ред. Гриценко В.І.]. – К., 2015. – С. 405 – 411.

8. Бургун І.В. Розвиток навчально-пізнавальних компетенцій учнів основної школи в навчанні фізики: монографія / І.В. Бургун. – Херсон: Гринь Д.С., 2014. – 528 с.

9. Ткаченко А.В. Навчальний фізичний експеримент з оптики як засіб активізації пізнавальної діяльності студентів.- Дисертація канд. пед. наук: 13.00.02, Кіровоград. держ. пед. ун-т ім. Володимира Винниченка. – Кіровоград, 2012.- 200 с.

### References

1. Tsehmiyster V.(2016). Predmetna kompetentnist yak osobistisna charakteristika uchnya pid chas rozv'yazuvannya fizichnih zadach starshoyi shkoli [Subject competence as a personal characteristic of the student in solving physical problems of high school], Zbirnik naukovih prats Kam'yanets-Podilskogo natsionalnogo unversitetu Imeni Ivana Ogiienka – Kam'yanets-Podilskiy, 22, 236-239 [in Ukrainian].

2. Sherstyuk S.(2016). Zadachi tehnicznego zmistu u navchanni fiziki yak zasib formuvannya v uchniv zdatnosti do naukovogo piznannya [Problems of technical content in the teaching of physics as a means of developing the ability of students to scientific knowledge], Zbirnik naukovih prats Kam'yanets-Podilskogo natsionalnogo universitetu imeni Ivana Ogiienka – Kam'yanets-Podilskiy, 22, 239-231 [in Ukrainian].

3. Melnik Yu., Sipi V. (2018). Formuvannya predmetnoyi kompetentnosti starshoklasnikiv u protsesi navchannya flziki [Formation of subject competence of high school students in the process of teaching physics], Kyiv TOV« KONVI PRINT» [in Ukrainian].

4. Muravskiy S. (2015). Formuvannya predmetnoyi kompetentnosti u studentiv u protsesi skladannya irozv'yazuvannya fizichnih zadach: dis. ... kandidata ped. nauk: 13.00.02 [Formation of subject competence in students in the process of composing and solving physical problems], Kirovohrad [in Ukrainian].

5. Pinchuk O. (2011). Formuvannya predmetnih kompetentnostey uchniv osnovnoyi shkoli v protsesi navchannya flziki zasobami multimedlynih tehnology: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk: 13.00.02 [Formation of subject competences of elementary school students in the process of teaching physics by means of multimedia technologies], Kyiv: NPU imeni M.P. Dragomanova [in Ukrainian].



6. Nikolaev O. (2013). Vidilennya kriteriyiv predmetnoyi kompetentnosti maybutnogo vchitelya fiziki [Selection of criteria for subject competence of the future physics teacher], *Visnik Chernigivskogo natsionalnogo pedagogichnogo universitetu*, 109, 216–219 [in Ukrainian].

7. Kolesnik M., Sokolyuk O. (2015). Realizatsiya kompetentnogo pidhodu u navchalnomu seredovishchil cherez zasobi IKT [Implementing a competency-based approach in the learning environment through ICT], *Zbirnik prats Shostoyi mizhnarodnoyi konferentsiyi – Kyiv*, 406–411 [in Ukrainian].

8. Burgun I. (2014). Rozvitok navchalno-piznavalnih kompetentsiy uchniv osnovnoyi shkoli v navchanni flziki: monografiya [Development of educational and cognitive competences of elementary school students in teaching physics]. Herson: GrIn D.S. [in Ukrainian].

9. Tkachenko A. (2012). Navchalniy fizichniy eksperiment z optiki yak zasib aktivizatsiyi piznavalnoyi diyalnosti studentiv.- Disertatsiya kand. ped. nauk: 13.00.02 [Educational physical experiment in optics as a means of activating students' cognitive activity], Kirovograd: Kirovogr. derzh. ped. un-t im. Volodimira Vinnichenka [in Ukrainian].

### **АНОТАЦІЯ**

*У статті розглянуто проблему підготовки майбутнього фахівця з фізики в сучасних умовах кардинального оновлення змісту освіти України, яке базується на тенденціях глобалізації, інтеграції, фундаменталізації, гуманізації, неперервності, диференціації, індивідуалізації, інформатизації, диверсифікації, багаторівневості та стандартизації відповідно до сучасних вимог світових та євроінтеграційних процесів. З'ясовано, що наразі актуальними виступають питання, які передбачають приведення у відповідність змісту освіти та її форм з перспективними напрямками соціально-економічного розвитку держави та міжнародними освітніми вимогами й стандартами, базуючись на засадах компетентнісного підходу. У зв'язку з цим гостро постає проблема формування компетентних випускників університетів, що навчаються за освітніми програмами «Середня освіта (фізика)», «Фізика та астрономія» і «Прикладна фізика та наноматеріали» у нових умовах.*

*Представлено методичні підходи до створення та розвитку інноваційного навчального середовища з фізики, що визначається компетентнісно-зорієнтованою парадигмою освіти, яка базується на комплексному використанні сучасних методів, методик, технологій та засобів ІКТ для формування компетентних випускників фізичних спеціальностей університетів. Визначено, що особливої уваги потребує посилення практичної спрямованості навчання фізики й прикладне значення фізичних знань в сучасних умовах створення та розвитку інноваційного навчального середовища з фізики у закладах вищої освіти.*

*Запропоновано на практичних заняттях використовувати комп'ютерне моделювання фізичних явищ і процесів з метою формування предметних компетентностей студентів з фізики (на прикладі вивчення розділу «Оптика» загального курсу фізики). У статті наведено приклади таких фізичних задач з оптики, результати яких можуть бути проаналізовані та представлені у вигляді комп'ютерних моделей чи графічних залежностей або передбачають програмування певних фізичних залежностей з метою їх подальшого дослідження за допомогою комп'ютерної моделі чи графічної інтерпретації.*

**Ключові слова:** компетентнісний підхід, предметна компетентність з фізики, комп'ютерне моделювання фізичних процесів, фізичні задачі, методика навчання фізики у ЗВО.

УДК 378.14.024

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-378-385

## METHODOLOGICAL BASIS IMPROVING EFFICIENCY FORMATION OF COGNITIVE INDEPENDENCE OF MEDICAL STUDENTS IN THE STUDY OF MEDICAL AND BIOLOGICAL PHYSICS

### МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ

**Tatyana TOCHILINA,**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor

**Тетяна ТОЧИЛІНА,**

кандидат педагогічних наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0002-4886-9720>

toch2008mail.ru@gmail.com

Zaporizhzhya State Medical  
University

✉ street Mayakovsky,26.  
Zaporizhzhya, 69036

Запорізький державний медичний  
університет

✉ вул. Маяковського,26  
м.Запоріжжя, 69036

*Original manuscript received: October 14, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 09, 2019*

#### ABSTRACT

*In the proposed article the notion of «cognitive independence of the student» and structure of cognitive independence are analyzed. There have been defined organizational and pedagogical conditions of effective development of cognitive independence of students and factors, under which it is performed.*

**Key words:** *autonomy, cognition, cognitive independence of the student, the structure of cognitive independence, organizational and pedagogical conditions of effective development of cognitive independence.*

**Постановка проблеми.** Основу курсу “Медична та біологічна фізика” (МіБФ) складають розділи прикладної фізики, які покликані вирішити медичні завдання, питання біофізики (біофізика мембран, біофізика клітин і органів, біофізика складних систем) та деякі технічні питання (медична апаратура, медична електроніка, дозиметрія іонізуючих випромінювань). Метою курсу МіБФ є здобуття студентами фізико-технічних і біофізичних знань і формування умінь, які необхідні як для навчання інших навчальних дисциплін медичного закладу вищої освіти, так і для безпосереднього становлення особистості лікаря.

Досвід роботи в медичному університеті вказує на те, що студенти не проявляють особливої пізнавальної самостійності, активності та творчості в навчанні. Викладач і підручники є основними джерелами

знань. У результаті випускники не вміють самостійно засвоювати нові знання і творчі застосовувати, зазнають труднощів у ситуаціях, у яких повинні самостійно орієнтуватися й приймати оптимальне рішення. Тому виникла потреба в підвищенні ефективності формування та розвитку пізнавальної самостійності студента-медика, особистісно-орієнтованій системі освіти, коли студент і його діяльність є головною.

**Аналіз останніх досліджень.** Проблема формування і розвитку пізнавальної самостійності досліджена у роботах Л. Арістової, С. Архангельського, Ю. Бабанського, Л. Виготського, В. Давидова, М. Данілової, В. Загвязінського, Л. Занкова, І. Ільєсова, І. Лернера, А. Матюшкина, М. Махмутова, П. Підкасистого, П. Самойленка, М. Скаткіна, Г. Щукіної, Д. Ельконіна та ін.

Проблеми ефективності навчання розглянуті в роботах Ю. Бабанського, В. Блинова, Л. Вигоцького, Л. Колесникова, А. Леонтєєва, Г. Рябова, П. Самойленка та ін.

Аналіз педагогічної літератури, присвяченої проблемі підвищення ефективності формування пізнавальної самостійності студентів, показав, що єдиної думки про суть поняття “пізнавальна самостійність” до цих пір не існує. Автори досліджень вкладають різний сенс у зміст поняття “пізнавальна самостійність”. Одні розглядають його як властивість особи, яка виявляється в прагненні власними силами оволодіти знаннями (Т. Шамова), інші мають на увазі інтелектуальні здібності учня та вміння, що дозволяють йому самостійно вчитися (М. Махмутов), треті – готовність власними силами просуватися в оволодінні знаннями (Н. Половникова), четверті бачать у пізнавальній самостійності багатоглядний аспект освіти (Г. Саранцев, М. Якунчев).

По-різному дослідниками визначено шляхи підвищення ефективності формування пізнавальної самостійності через організацію самостійної роботи (Б. Єсіпов, М. Скаткін і ін.), формування прийомів пізнавальної діяльності (В. Давидов, Д. Ельконін), за допомогою введення у зміст навчання методологічних знань (В. Беліков, І. Лернер, П. Підкасистий, А. Усова).

Аналіз літератури з проблеми розвитку пізнавальної самостійності вказує і на те, що більшість практичних методів, форм і засобів навчання у ЗВО не є ефективними та не дозволяють повною мірою забезпечити особистісно-орієнтований підхід у розвитку пізнавальної самостійності кожного студента. Це обумовлює необхідність виявлення таких ефективних підходів у викладанні, які сприяли б розвитку пізнавальної самостійності студентів.

**Мета статті.** Метою даної статті є уточнення поняття “пізнавальна самостійність студента” та її структури, а також визначення організаційно-педагогічних умов ефективного формування пізнавальної самостійності студентів-медиків і чинників, під впливом яких вона здійснюється.

**Виклад основного матеріалу.** На основі аналізу визначень “пізнавальної самостійності”, “самостійності”, “пізнання”, наданих різними авторами, ми виділили загальні характеристики поняття “пізнавальна

самостійність”. Це: потреба та бажання просуватися в оволодінні новими професійно-педагогічними знаннями і засобами дій, здійснювати проектування змісту свого навчання; прагнення та вміння учнів без сторонньої допомоги раціонально планувати, виконувати, контролювати та коригувати свою пізнавальну діяльність; використання на основі вольових зусиль способів і методів пізнавальної діяльності для вирішення будь-яких життєвих проблем;якість або властивість особистості.

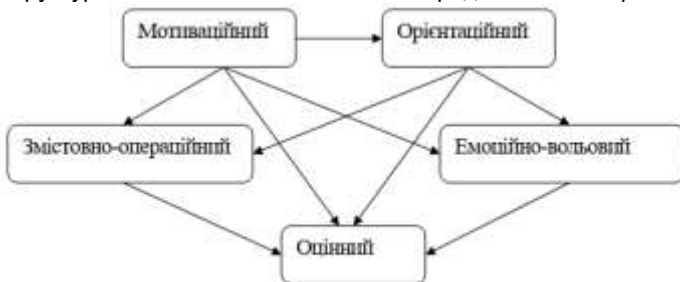
Аналіз і узагальнення різних точок зору дозволяє нам дати таке визначення: *пізнавальна самостійність* – це вольова якість особи, яка виявляється через здатність людини ставити цілі, планувати й ефективно виконувати на певному рівні (змістовному та організаційному) дію або комплекс дій без зовнішньої допомоги.

Виділимо структурні компоненти пізнавальної самостійності. Це дозволить нам: 1) виявити, які з них мають вирішальну роль в її формуванні і розвитку;

2) встановити істотні умови; 3) спланувати спільну діяльність викладача та студента для досягнення найбільшого ефекту в розвитку пізнавальної самостійності студента.

Ми виділяємо п'ять найбільш істотних компонентів пізнавальної самостійності: мотиваційний, орієнтаційний, змістовно-операційний, емоційно-вольовий і оцінний.

Структура пізнавальної самостійності представлена на рис. 1.



*Рисунк 1 – Структура пізнавальної самостійності студента*

Першим компонентом пізнавальної самостійності є *мотиваційний*, який визначає інтерес студента до процесу пізнання.

Другий компонент – *орієнтаційний*. Він передбачає здатність і уміння студента ставити і досягати мети своєї пізнавальної діяльності, раціонально її планувати і прогнозувати для досягнення цілей. Володіння студентами системою опорних знань, методів, прийомів та способів пізнавальної діяльності входить до третього – *змістовно-операційного* компоненту. До опорних знань відносяться ті, що складають основу для набуття нових знань та узагальнень і є головними в науці, яка вивчається. Самостійно засвоїти нові знання можна лише на основі вже наявних знань і умінь. Окрім володіння опорними знаннями, для прояву самостійності в навчанні обов'язково необхідно володіти методами,

способами і прийомами розумової діяльності, які поділяються на три складники: інтелектуальні вміння, загальні навички праці й спеціальні вміння, характерні для конкретної науки. Таким чином, опорні знання й інтелектуальні вміння є основою для здатності студента-медика до самостійного оволодіння знаннями.

Четвертий компонент пізнавальної самостійності – *емоційно-вольовий*. Для досягнення поставленої мети недостатньо лише прагнення, необхідно мати високу цілеспрямованість, володіти якостями волі, необхідними для подолання пізнавальних труднощів, такими, як рішучість, наполегливість, витримка, постійність. Позитивні емоції готують студента до діяльності, сприйняття навчального матеріалу, визначають пізнавальні дії.

П'ятий компонент пізнавальної самостійності – *оцінний*. Він включає здатність та вміння студента оцінювати свої потенційні можливості при виконанні пізнавальної діяльності, та результати, коригувати свою пізнавальну діяльність.

Відмітимо, що всі компоненти пізнавальної самостійності взаємозв'язані, взаємообумовлені і в реальному освітньому процесі. За відсутності хоча б одного з цих компонентів зникає пізнавальна самостійність. Для того, щоб розвивати пізнавальну самостійність студентів-медиків у процесі викладання курсу медичної та біологічної фізики, необхідно виявити чинники й умови, які впливають на розвиток цілі якості.

Чинники, під впливом яких здійснюється формування, і розвиток пізнавальної самостійності студентів, діляться на чотири групи:

1. *Соціальні* – вплив батьків, засобів масової інформації, спілкування з фахівцями, що працюють у певній галузі тощо.

2. *Освітні* – чинники, які визначають змістовність пізнавальної самостійності: уявлення, факти, закони, теорії і методи науки, тобто опорні знання.

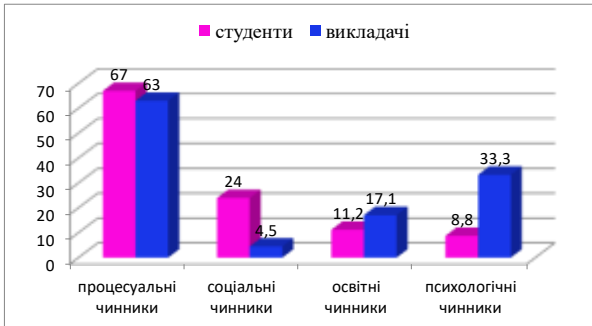
3. *Психологічні* – чинники, які обумовлені віковими особливостями студентів: свідомою потребою у формуванні власних поглядів і переконань, в самовдосконаленні і самовизначенні в професії;

• вольовий чинник і чинники особистого характеру: схильності, здібності, рівень загальноосвітньої підготовки; спонукальні чинники, спрямовані на формування і розвиток внутрішніх спонукань, які направляють розум і відчуття на оволодіння знаннями власними силами: цікавість, допитливість, бажання краще підготуватися до майбутньої професії, прагнення до розумової діяльності, небажання мати погану оцінку з предмета тощо;

4. *Процесуальні* чинники, що впливають на формування і розвиток пізнавальної самостійності студентів: методи, прийоми і засоби роботи викладача зі студентами, форми проведення аудиторних і позааудиторних занять.

З метою дослідження впливу різних чинників на розвиток пізнавальної самостійності нами було проведено тестування 155

студентів першого курсу і 12 викладачів ЗВО. У ході проведеного дослідження нами були зроблені такі висновки (рис. 2). На перше місце серед чинників, що впливають на розвиток пізнавальної самостійності, студенти-медики ставлять процесуальні (67%). Вони вважають, що багато в чому саме від викладача, від його форм і методів роботи із студентами залежить розвиток їхньої пізнавальної самостійності.



**Рис.2. Вплив різних чинників на розвиток пізнавальної самостійності студентів за оцінкою студентів та викладачів**

Незначний контингент студентів (15%) серед цієї групи чинників вказали експериментальні завдання, як стимул до пізнавальної активності і самостійності, що вказує на бажання займатися науковим експериментом навіть у рамках аудиторії. Невеликий відсоток студентів (10,9 %) серед процесуальних чинників, які впливають на пізнавальну самостійність, вказали проблемний виклад матеріалу. Незначна кількість респондентів, оскільки викладачі рідко на заняттях застосовують елементи проблемного навчання, пояснюючи це тривалою підготовкою.

На другому місці серед груп чинників пізнавальної самостійності студентів знаходяться соціальні (24%), а саме: роль батьків (19%); засоби масової інформації (4%) та знайомства з фахівцями, які працюють у певній галузі (5%). Щодо батьків студенти мали на увазі не лише їх контроль та стимулювання, але і роль у виборі майбутньої професії. Сучасні засоби масової інформації (радіо, телебачення, ІНТЕРНЕТ) володіють величезними можливостями щодо виховання й освіти молоді, але, на жаль, вони багато в чому втрачають виховне і повчальне значення, перетворюючись, головним чином, у розважальні засоби, тому студенти і відвели їм таку незначну роль у розвитку пізнавальної самостійності. Відмічені студентами знайомства з фахівцями, що працюють у певній галузі, дійсно впливають на розвиток пізнавальної самостійності майбутніх медиків, оскільки вони можуть почути про нюанси своєї майбутньої професії, урозуміти цю необхідності здобуття певних знань для подальшої роботи, що й стимулює їх до пізнавальної самостійності.

Третє місце серед чинників, які впливають на розвиток пізнавальної самостійності, відвели освітнім чинникам (11,2 %), які включають факти, закони і методи науки. Зміст навчання знайомить студентів з об'єктивними

науковими фактами, теоріями, законами і відображає сучасний стан науки. Це втілюється в навчальних програмах і підручниках, відбір теоретичного матеріалу, а також у здатності наукового пошуку, методів дослідження, способів організації освітнього процесу. Вивчення теорій, законів, і методів науки спрямовує педагога на використання в організації освітньої діяльності проблемних ситуацій, спостережень явищ і процесів, наукових дискусій, пошук додаткової наукової інформації тощо, це все розвиває пізнавальну самостійність студентів.

Четверте місце в розвитку пізнавальної самостійності, за оцінкою студентів, займає група психологічних чинників (8,8%); де найбільший відсоток (24,4%) відведено бажанню краще підготуватися до своєї майбутньої професії. Це вказує на розуміння з боку студентів того, що простої суми знань для подальшої професійної діяльності недостатньо. Досить незначним є інтерес до предмета і знань взагалі (5,9%). Це можна пояснити тим, що інтерес до навчання викликаний необхідністю скласти залік або екзамен, отримати гарну оцінку.

З чинником інтересу до навчання медичної та біологічної фізики тісно зв'язані цікавість і допитливість, що зазначили (3,3%) респондентів. Тому викладач повинен викликати інтерес до предмета, стимулювати цікавість студента, яка підштовхуватиме його до пізнавальної самостійності. Так само в цій групі чинників вказуються схильності та здібності (7,2%), оскільки якщо педагог їх розвиватиме, із студента може вийти добрий фахівець.

Окрім вищеперелічених чинників, студенти вказали ще деякі, стимулюють розвиток їхньої пізнавальної самостійності (4%), такі як: моральна педагогічна підтримка (у вигляді похвали, високої оцінки і т. д.) студента, який проявив пізнавальну активність; гуманістичний підхід педагога в організації освітнього процесу, який передбачає самовизначення, самоорганізацію, творчість, свободу, вибір, альтернативність, взаємодію; надання студентам індивідуальних домашніх завдань, що вимагають якісної самостійної підготовки.

Проаналізуємо результати анкетування, проведеного серед викладачів (рис. 2). Головним чинником розвитку пізнавальної самостійності педагоги вважають форми і методи роботи із студентами, тобто викладачі визнають провідну роль у розвитку пізнавальної самостійності студентів процесуальних чинників (62,9%). Оцінка педагогами цієї групи близька з оцінкою студентів, оскільки вони є учасниками одного освітнього процесу і реально можуть оцінити вплив певного чинника на розвиток пізнавальної самостійності майбутніх медиків. Серйозне значення в розвитку пізнавальної самостійності викладачі відводять проблемному викладу матеріалу і експериментальним завданням (18,3 і 17,6% відповідно), що так само відповідає думці студентів (13,9 і 15% відповідно).

Викладачі розуміють важливість і психологічних чинників при розвитку пізнавальної самостійності (33,3%), велику роль у цій групі вони відводять бажанню студентів краще підготуватися до майбутньої

професії (20%), а потім вже інтересу до предмета і знань взагалі (5%), схильностям і здібностям (4,6%), цікавості й допитливості (3,7%). Відзначимо, що студенти цієї групи чинників віддали лише четверте місце.

Третю позицію серед чинників, за оцінкою викладачів, займають освітні чинники (17,1%), тобто уявлення, закони, факти, теорії і методи науки. На наступній позиції знаходяться інші чинники пізнавальної самостійності (7,2%), наприклад: проведення нетрадиційних форм перевірки знань студентів; можливість студентам навчатися за індивідуальною програмою, обирати освітню траєкторію тощо.

Потім викладачі відзначають роль соціальних чинників (4,5%) при розвитку пізнавальної самостійності студентів. Таким чином, дослідження показують, що і студенти, і викладачі віддають провідну роль у розвитку пізнавальної самостійності процесуальним чинникам. У той же час у них є специфічні погляди на роль різних чинників при розвитку пізнавальної самостійності.

До педагогічних умов ефективного розвитку пізнавальної самостійності студентів у процесі вивчення фізики у вищій технічній школі ми відносимо:

1. *Активна участь студентів у навчанні* – прагнення до ефективного оволодіння знаннями та засобами діяльності, мобілізація вольових зусиль для досягнення навчально-пізнавальних цілей.

2. *Використання комплексу розвивального методів*: а) інформаційні методи;

б) спрямованих на передачу студентам нових знань і зв'язків між ними: (лекції, консультації, семінари, колоквиуми, іспити); в) операційні методи, призначені для формування вмінь і навичок дії в типових ситуаціях: лабораторні і практичні роботи; г) пошукові методи застосовуються для формування і розвитку вмінь і навичок конкретної продуктивної діяльності в нетипових ситуаціях.

3. *Доцільне поєднання репродуктивної (відтворювальної) та продуктивної (творчої) пізнавальної діяльності студентів.*

4. *Здійснення індивідуально-диференційованого та особисто-орієнтованого підходів* шляхом побудови освітнього процесу, в якому організація взаємодії суб'єктів навчання максимальна орієнтована на їх індивідуальні особливості й забезпечує самореалізацію та саморозвиток студента.

5. *Правильно організована педагогічна діяльність*: а) взаємозв'язок різних форм освіти й самоосвіти; б) технологічна підготовка викладача; в) поєднання підготовки з фізики з професійно-педагогічною; г) опора на сучасні досягнення психології та педагогіки; д) методичні навички організації самостійної роботи.

6. *Оптимальне використання комп'ютера в освітньому процесі.*

*Висновки.* Оскільки пізнавальна самостійність є якістю студента, то доцільно організувати навчання так, щоб у процесі діяльності розвивалася пізнавальна самостійність, що приводить до формування цієї якості студента і переведення його з фіксованого рівня на вищий.



Теоретичний і практичний матеріал вимагає подальшого вивчення. Розвиток і поглиблення проблеми можуть бути пов'язані з плануванням спільної діяльності викладача та студентів для досягнення найбільшого ефекту в розвитку їхньої пізнавальної самостійності.

#### Література

1. Данилов М.А. Теоретические основы обучения и проблемы воспитания познавательной активности и самостоятельности учащихся // Учёные записки. Казань. Изд-во Каз. гос. пед ин-та, 1972. Вып. 102. Вопросы воспитания познавательной активности и самостоятельности школьников С. 3-23.

2. Платонов К. К. Краткий словарь системы психологических понятий. М.: Прогресс,

3. Семанов Г.П. Создание благоприятных условий для активной самостоятельной работы студентов-первокурсников // Современные проблемы научной организации учебного процесса в высшей школе. – Калининград: Изд-во КГУ, 1974. – С. 3-27.

#### References

1. Danylov M.A. Teoretycheskiye osnovy obucheniya y problemy vospytaniya poznatelnoy aktivnosti y samostoitelnosti uchashchykhhsia // Uchënyye zapysky. Kazan. Yzd-vo Kaz. hos. ped yn-ta, 1972. Выр. 102. Voprosy vospytaniya poznatelnoy aktivnosti y samostoiatelnosti shkolnykov S. 3-23.

2. Platonov K. K. Kratyiy slovar systemy psykhologhycheskykh poniatyi. M.: Prohress,

3. Semanov H.P. Sozdanye blahopryiatnykh uslovyi dlia aktivnoy samostoia-telnoy raboty studentov-pervokursnykov // Sovremennyye problemy nauchnoy orhanyzatsyy uchebnoho protsessa v vysshei shkole. – Kalynynhrad: Yzd-vo KNU, 1974. – S. 3-27.

#### АНОТАЦІЯ

У пропонуваній статті проаналізовано та уточнено поняття “пізнавальна самостійність студента”, охарактеризована її структура. Визначенні організаційно-педагогічні умови ефективного формування пізнавальної самостійності студентів та чинники, під впливом яких вона здійснюється.

**Ключові слова:** самостійність, пізнання, пізнавальна самостійність студента, структура пізнавальної самостійності, організаційно-педагогічні умови ефективного розвитку пізнавальної самостійності.

УДК 378.016:821.161.2]:008:614.253.4  
DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-386-397

## THE PROFESSIONALLY-COMMUNICATIVE COMPETENCY OF A FOREIGN MEDICAL STUDENT

### ПРОФЕСІЙНО-КОМУНІКАТИВНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ІНОЗЕМНОГО СТУДЕНТА-МЕДИКА

**Maria TSURKAN,**

Candidate of Philology Sciences,  
Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0003-2866-1743>

[maria-ts77@ukr.net](mailto:maria-ts77@ukr.net)

Higher State Educational  
Establishment of Ukraine

“Bukovynian State Medical  
University”

✉ 2 Theatralna Sq.,  
Chernivtsi, Ukraina, 58002

**Марія ЦУРКАН,**

кандидат філологічних наук, доцент

Вищий державний навчальний  
заклад України

“Буковинський державний  
медичний університет”

✉ пл. Театральна, 2  
м. Чернівці, Україна, 58002

Original manuscript received: October 14, 2019

Revised manuscript accepted: December 12, 2019

#### ABSTRACT

Aim of investigation – to describe and outline the content of such concepts as “competence”, “competency”, “communicative competency”, “professional competency”, “professionally-communicative competency” of a foreign student-medic under conditions of inter-ethnic cultural communication. Methodology of investigation – is based on complex combination of theoretical methods of applied linguistics, psycho-linguistics, linguo-didactics with the aim of definition of conceptual principles of the investigation. Scientific novelty of the investigation consists in the attempt of holistic comprehension of linguistic category «professionally-communicative competency» of a foreign student-medic. Conclusions. It has been determined, that competence – is integrated quality (attribute) or complex characteristic of a personality, that combines desire, readiness and ability to implement activity (to achieve set goal, solve problems, adjust tasks, analyze situation, make decisions, control personal and unfamiliar actions, qualified and creatively realize the potential, etc.) in a certain professional sphere; on the basis of previously gained competencies; competency – is a complex of knowledge, imaginations, skills, habits and attitudes that are formed in the process of education and are applied in a certain sphere of activity; professional competency – complex of knowledge from professionally-oriented disciplines (anatomy, physiology, histology, pharmacology, etc.) and ability to practically apply them in professional activity. It has been investigated, that professionally-communicative competency of a foreign student-medic – is a complicated psychologically-pedagogical category, that on our opinion integrates professional knowledge (collecting anamnesis, recognition of the disease and setting a diagnosis, prescribing treatment, etc.), independent and creative composition of thinking (ability to analyze the process, efficiency and final result of a treatment; ability to evaluate not only achievement in personal work, but to see the reasons of failures), communicative skills (possessing of generally used and professional vocabulary, correct and relevant selection of language tools, logical and consistent building of expression, appropriate diction, ability to

*listen, arrangement of medical documents: references, protocol of a surgery, medical case or an abstract, etc.), moral values (tolerance, tactfulness, patience, sensitiveness, empathy, politeness, cordiality, benevolence, etc.).*

**Key words:** *competence, competency, communicative, professional, professionally-communicative competency, foreign student-medic.*

**Вступ.** Основне завдання медичних закладів вищої освіти України (МЗВОУ) – підготовка конкурентоспроможних фахівців, які мають належний рівень професійно-комунікативної компетентності, тобто володіють системою професійних знань, комунікативних умінь і навичок. Одним із пріоритетних напрямів методики викладання української мови як іноземної МЗВОУ є підвищення якості навчання *іноземних студентів-медиків*, зокрема їхньої готовності до професійного спілкування з метою надання медичної допомоги.

**Аналіз попередніх досліджень і публікацій.** Формування комунікативної компетентності студентів різних спеціальностей описано в працях мовознавців (Ф. Бацевич, І. Гальперін, Т. Єщенко, І. Кочан, М. Крупа, Л. Мацько, В. Олексенко, М. Плющ, Л. Руденко, Л. Синельникова та ін.), лінгводидактів (З. Бакум, А. Богуш, М. Вашуленко, Є. Голобородько, Н. Голуб, О. Горошкіна, І. Дроздова, Т. Донченко, С. Караман, К. Климова, В. Мельничайко, Г. Михайловська, А. Нікітіна, М. Пентиліук, Л. Рускуліс, Т. Симоненко, В. Статівка, Г. Шелехова та ін.), психологів і психолінгводидактів (Л. Виготський, І. Зимня та ін.), де зазначено, що правильність, логічність, виразність, образність, точність, багатство мовлення, його доцільність і доречність впливають на загальний емоційний фон, сприяють зацікавленості процесом спілкування. Питанням професійної комунікації фахівців різних спеціальностей займалися К. Балабанова, Н. Бідюк, В. Борисенко, Л. Дідух, Ю. Дробязко, О. Каверіна, О. Коваленко, О. Ковтун, О. Краєвська, Г. Онкович, О. Семенов, Н. Тоцька, Н. Формановська, С. Хаджирадева ін.

Сьогодні особливу увагу науковців звернено на проблеми формування професіоналізму фахівців медичного профілю (Доник, 2009), професійно значущих, комунікативних якостей майбутніх лікарів (Кубіцький, 2019); професійно-мовленнєвої компетентності майбутніх лікарів (Варданян, 2017), методику навчання професійного російського мовлення студентів-іноземців вищого медичного закладу (Васецька, 2005), професійного мовлення майбутніх медичних працівників у вищих медичних навчальних закладах (Лісовий, 2006), підготовку майбутніх іноземних спеціалістів-медиків до професійного спілкування (Рагіна, 2017), розвиток компетентностей міжкультурної комунікації студентів-іноземців на основному етапі навчання української мови (Костюк, 2018), формування полікультурної компетентності у студентів-медиків у навчально-виховному процесі вищого медичного навчального закладу (Щербакова, 2015) та ін.

**Мета нашого дослідження** – окреслити зміст поняття «професійно-комунікативна компетентність іноземного студента-медика» (ПККІСМ) шляхом узагальнення теоретичних здобутків українських і закордонних дослідників.

Як відомо, професія лікаря належить до професій типу “людина – людина”, тому фаховий рівень спеціаліста-медика залежить від його комунікативної компетентності, формування якої відбувається насамперед на заняттях із української мови як іноземної. Уміння спілкуватися з пацієнтом – запорука бажаного результату в процесі лікування, адже комунікування у цьому випадку допомагає лікареві отримати необхідну інформацію, зокрема зібрати анамнез, з’ясувати стан здоров’я пацієнта, підтримати та заспокоїти його, зняти напругу і хвилювання, подолати тривогу і страх, а також сформулювати рекомендації та вказівки, дати поради родичам тощо. Отже, усі зазначені дії лікаря, зокрема іноземного медика, є складовими його комунікативної компетентності, яка разом із професійною компетентністю забезпечують надання якісної медичної допомоги пацієнтові.

*Компетентність* (від лат. *competens* (*competentis*) – належний, відповідний), за матеріалами словника іншомовних слів, означає поінформованість, обізнаність, авторитетність (Словник іншомовних слів, 2000: 282).

Закон України “Про вищу освіту” визначає компетентність як “...динамічну комбінацію знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти” (Закон України “Про вищу освіту”, 2014).

У методичних рекомендаціях щодо розроблення стандартів вищої освіти Департаменту вищої освіти (м. Київ) зазначено, що компетентність – динамічна комбінація знань, вмінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, яка визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність (Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, 2017).

Термін “компетентність”, на думку А. Хуторського, – це особистісна якість, або сукупність якостей та мінімальний досвід, які вже склалися щодо діяльності в певній галузі; за визначенням Р. Мільруда, – це комплексний особистісний ресурс, який забезпечує можливість ефективної взаємодії з довіллям у тій чи іншій галузі; І. Гудзик вважає, що це уміння та знання, необхідні для ефективного виконання дій (Черних, 2010).

М. Головань розкриває зміст цього поняття комплексно: “компетентність – це володіння компетенцією, що виявляється в ефективній діяльності і включає особисте ставлення до предмету і продукту діяльності; компетентність – це інтегративне утворення особистості, що інтегрує в собі знання, уміння, навички, досвід і особистісні властивості, які обумовлюють прагнення, здатність і готовність розв’язувати проблеми і завдання, що виникають в реальних життєвих ситуаціях, усвідомлюючи при цьому значущість предмету і результату діяльності” (Головань, 2008: 29).

Більшість науковців пояснює компетентність як результат набуття

компетенцій. Зокрема, дослідники Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих НАПН України, вважають, що “компетентність – це результат набуття людиною компетенцій, які дають їй змогу якісно виконувати трудові функції, успішно засвоювати знання, взаємодіяти з іншими людьми в різних ситуаціях, швидко адаптуватися до змін у професійній діяльності, набувати соціальної самостійності” (Компетентнісний підхід до підготовки педагогів у зарубіжних країнах : теорія та практика, 2014; 17).

Як бачимо, *компетентність* – це інтегрована якість (властивість) або комплексна характеристика особистості, що поєднує в собі бажання, готовність і здатність здійснювати діяльність (досягати поставленої мети, вирішувати проблеми, розв’язувати завдання, аналізувати ситуацію, приймати рішення, контролювати як власні, так і чужі дії, кваліфіковано та креативно реалізовувати потенціал тощо) у певній професійній сфері; на основі попередньо набутих компетенцій.

Що ж до поняття “компетенція”, то слухним вважаємо визначення І. Зимньої, яка зауважує, що компетенції – це деякі внутрішні, потенційні, психологічні новоутворення (знання, програми, алгоритми дій, цінності та відносини), які потім виявляються у компетентностях людини у якості актуальних і діяльних проявів. Тобто компетентності – це подальший особистісний і поведінковий прояви компетенцій (Зимня, 2006).

В Енциклопедії освіти компетенція, на думку української дослідниці Н. Бібік, – це “відчужена від суб’єкта, наперед задана соціальна норма (вимога) до освітньої підготовки учня, необхідна для його якісної продуктивної діяльності в певній сфері, тобто соціально закріплений результат” (Енциклопедія освіти, 2008: 409). Також у цій розвідці зазначено, що компетентність є результатом набуття компетенцій, яка на відміну від них включає особистісну характеристику й ставлення до предмета діяльності.

О. Сисоєва вважає, що компетенція – це визначена норма стосовно неперервної освіти, яка задається освітніми стандартами і використовується для формування вимог до результатів навчання. Компетентність – це інтегрована особистісна якість особи (її капітал), яка формується на етапі навчання, остаточно сформується і розвивається у процесі практичної діяльності та забезпечує компетентний підхід до вирішення професійних завдань. Компетентність є оцінною характеристикою особи. Компетентності особи є її особистісним капіталом і результатом навчання у різних формах формальної, неформальної та інформальної освіти (Сисоєва, 2015: 8).

Представлений вище аналіз визначень досліджуваного поняття вказує на те, що *компетенція* – це сукупність знань, уявлень, умінь, навичок і ставлень, що формуються в процесі навчання та застосовуються в певній сфері діяльності.

Однією з ключових компетентностей фахівця будь-якої галузі є комунікативна компетентність, яка передбачає володіння державною мовою, а також здатність спілкуватися насамперед рідною мовою, відтак обов’язково державною мовою, а потім іншими іноземними мовами. На

думку Ю. Ємельянова, комунікативна компетентність – це заснована на знаннях та чуттєвому досвіді здатність особистості орієнтуватися в ситуаціях спілкування, вільно володіти вербальними і невербальними засобами спілкування. Дослідник наголошує на тому, що така здатність передбачає соціально-психологічне навчання, тобто подальшу можливість навчатися спілкуванню. Комунікативна компетентність, вважає науковець, виявляється також в умінні людини організувати так званий міжособистісний простір у процесі ініціативного й активного спілкування з людьми. Ю. Ємельянов підкреслює, що комунікативна компетентність завжди набувається в соціальному контексті (Ємельянов, 1999).

Л. Пиріг розглядає комунікативну компетентність як сукупність знань про спілкування в різноманітних умовах та з різними комунікантами, а також уміння їх ефективного застосування у конкретному спілкуванні в ролі адресанта і адресата. Сформованість цієї якості у майбутніх лікарів передбачає володіння мовленнєвими уміннями й навичками, необхідними для спілкування, сукупність знань про норми й правила ведення комунікації (Пиріг, 1998: 51).

Комунікативна компетентність лікаря розуміється як інтегральна якість особистості (сукупність когнітивних, емоційних і поведінкових особливостей) та базується на вмінні продуктивно спілкуватися з пацієнтами та іншими учасниками лікувально-профілактичного процесу, уникаючи конфліктних ситуацій, будувати конструктивні відносини. Крім того, це поняття включає в себе володіння певною культурою спілкування, поведінки (Васільєва, 2009: 173).

Досліджуючи комунікативну компетентність іноземного студента-медика, звертаємо увагу на те, що ця компетентність базується на взаємодії трьох мовних систем, а саме: рідної мови, англійської та української. Як бачимо, формування комунікативної компетентності іноземного лікаря – складне, багаторівневе лінгвістично-психологічно-соціальне явище, яке, на відміну від процесу формування комунікативної компетентності українського студента, потребує не лише фахових (спеціальних) знань, а й створення та впровадження методичної системи навчання української мови як іноземної у медичних закладах вищої освіти. У Програмі з української мови як іноземної (Київ, 2017 р.) відповідно до Стандартів вищої освіти України, навчального плану та освітньо-професійної програми вищої освіти підготовки фахівців, зміст комунікативної компетентності аналізують за такими показниками:

Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
<b>Комунікативна компетентність</b>	Знання вербальних і невербальних засобів і способів висловлення думок, почуттів у різних	Уміння доцільно використовувати засоби мови в практиці живого спілкування, виправдано добирати	Здатність встановлювати і підтримувати контакт зі співрозмовником, змінювати мовленнєву поведінку залежно від	Досвід особистої відповідальності за власну комунікативну поведінку; вимогливість до власного мовлення та

	сферах спілкування відповідно до ситуацій і тем спілкування, мовленневих актів, інтенційних програм, типів комунікативної організації дискурсу тощо	вербальні та невербальні засоби для вирішення тих чи інших комунікативних завдань у різних сферах і ситуаціях спілкування	комунікативної ситуації	культури спілкування
--	---	---	-------------------------	----------------------

Передумовою формування комунікативної компетентності медико-іноземця є його адаптація в українськомовному середовищі, вивчення української мови, культури, історії, побуту, національних звичаїв і традицій українців. Розглядаючи проблеми навчання української мови як іноземної, З. Бакум наголошує на необхідності формування спільних уявлень про світ у соціально-психологічному та культурному вимірах. Задля ефективного вивчення мови необхідно аналізувати поняттєву модель нації з урахуванням її культури, орієнтацією на загальнолюдські цінності, розвиток крос-культурного світогляду, створення умов для усвідомлення індивідуальності, специфічності рідної мови та мови, яку вивчають (Бакум, 2010: 226–232).

Отже, *комунікативна компетентність* іноземного студента-медика – лінгвістична категорія, що інтегрує в собі знання вербальних і невербальних мовних засобів, умінь та навички доречно використовувати їх в процесі комунікації з метою встановлення мовного контакту зі співрозмовником, подолання комунікативного бар'єру; комунікативна компетентність забезпечує адаптацію людини в соціумі, її особистісне та професійне зростання, можливість планувати, сприймати, оцінювати, регулювати та коригувати процес спілкування.

Паралельно із комунікативною компетентністю студентів-медиків із інших країн, які здобувають вищу медичну освіту в Україні, відбувається формування їх професійної компетентності.

Поняття “професійна компетентність” розглядали вітчизняні (Н. Бібік, Я. Кодлюк, О. Овчарук та ін.) й зарубіжні (О. Бобієнко, Е. Зеєр, Ф. Кіргуєва та ін.) науковці. Разом із тим аналіз публікацій показує, що чіткого визначення структури професійної компетентності майбутніх медичних фахівців роботи досі немає.

Професійна компетентність передбачає: усвідомлення особистісних потягів до діяльності, потреб та інтересів; прагнення і ціннісні орієнтації; мотивів діяльності; уявлення про свої соціальні ролі; самооцінку особистісних властивостей і якостей, професійних знань, умінь і навичок, професійно важливих якостей; регулювання свого професійного становлення. Отже, професійна компетентність фахівця є інтегративною властивістю особистості, що визначає здатність фахівця здійснювати

професійну діяльність на найвищому рівні (Сисоєва, 2012: 156).

Колектив науковців Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих НАПН України пропонують таке визначення: “Професійна компетентність – це базова характеристика діяльності фахівця, яка включає як змістовий (знання), так і процесуальний (уміння) компоненти, і має головні суттєві ознаки, а саме: мобільність знань, гнучкість методів професійної діяльності і критичність мислення” (Компетентнісний підхід до підготовки педагогів у зарубіжних країнах : теорія та практика, 2014: 25).

Ми розглядаємо *професійну компетентність* як сукупність знань із професійно орієнтованих дисциплін (анатомія, фізіологія, гістологія, фармакологія тощо) і вмій їх практично використовувати в професійній діяльності.

Виходячи зі змісту понять *компетенція*, *компетентність*, *комунікативна компетентність* і *професійна компетентність*, окреслимо суть професійно-комунікативної компетентності як інтегрованої категорії, що є показником сформованості системи професійних знань, комунікативних умінь і навичок, ціннісних орієнтацій, загальної гуманітарної культури, інтегральних показників культури мовлення, необхідних для якісної професійної діяльності

На думку В. Погрібної, формування професійної комунікативної компетентності передбачає: глибокі професійні знання і оволодіння понятійно-категоріальним апаратом певної професійної сфери та відповідною системою термінів; вміле професійне використання мовних стилів і жанрів відповідно до місця, часу, обставин, статусно-рольових характеристик партнера (партнерів); знання етикетних мовних формул і вміння ними користуватися у професійному спілкуванні; вміння знаходити, вибирати, сприймати, аналізувати та використовувати інформацію профільного спрямування; володіння інтерактивним спілкуванням, характерною ознакою якого є необхідність миттєвої відповідної реакції на повідомлення чи інформацію, що знаходиться в контексті попередніх повідомлень; володіння основами риторичних знань і вмій; уміння оцінювати комунікативну ситуацію швидко і на високому професійному рівні приймати рішення та планувати комунікативні дії (Погрібна, 2008: 230).

А. Варданян зазначає, що робота лікаря передбачає чималу кількість міжособистісних контактів. Від професійно-мовленнєвої компетентності лікаря залежить ефективність та успішність спілкування з пацієнтами, рідними, колегами. Комунікативна взаємодія допомагає вдалому вирішенню проблем учасниками комунікації і сприяє досягненню цілей лікування і взаєморозуміння між лікарем і хворим (Варданян, 2017: 12).

Спеціаліст-медик має бути освіченим, конкурентоздатним, мобільним, самостійним у прийнятті рішень, відповідальним за результати своєї діяльності, гармонійно розвиненим, повинен володіти науковим стилем мислення, уявленнями про природничо-наукову картину світу, розвивати критичне мислення, усвідомлювати свою подальшу діяльність умовах високотехнологічного суспільства в гармонії з навколишнім середовищем, засвоювати методи науково пізнання й



формування науково світогляду. Медичні працівники повинні також усвідомлювати покладену на них відповідальність, бути доброзичливими, уважними до хворого, привітними і витриманими. Важливим є зацікавленість медичного фахівця своєю професією, любов до неї, терпіння і цілеспрямованість, поєднання рішучості з обачливістю (Раріна, 2017: 35-36; Колісник-Гуменюк, 2015).

Формування професійно-комунікативної компетентності іноземного студента-медика, окрім описаних вище вимог і якостей, відбувається через подолання низки бар'єрів, серед яких мовний і психологічний, що спостережено у спілкуванні не лише з викладачами, а й з пацієнтами та їхніми родичами. Також у процесі професійної комунікації між студентом-іноземцем і українським адресатом непорозуміння виникають через індивідуально-психологічні особливості адресанта, які залежать від його расової, етнічної, релігійної та гендерної приналежності.

Як зауважують лікарі-практики, "студент із країн Південного Сходу та Східної Азії нерідко відмовляється спілкуватися та обстежувати дівчинку-підлітка, яка і одягнута нескромно, на його погляд, і поводить себе зухвало, оголюючи тіло для обстеження (перкусії та аускультатії і т. ін.). Студенти з Індії та африканських країн часто бояться насильства, ксенофобських настроїв з боку інших студентів, хворих та їх батьків у палаті під час фізикального обстеження тощо. Нерідко мають місце сварки та суперечності в межах різних культур, як от між вихідцями з Туркменістану, Казахстану та африканських країн тощо" (Сучасний стан, 2018: 75).

Із метою формування професійно-комунікативної компетентності іноземного студента-медика потрібно інформувати його про основи законодавства України у сфері освіти, його права та обов'язки як студента медичного закладу вищої освіти відповідно до Положення чи статуту навчального закладу, Кодексом честі медичного працівника. Саме роз'яснювальна робота попередить виникнення конфліктів і непорозумінь між студентами-медиками як представниками чужих культур і українськими пацієнтами, які інколи демонструють низький рівень загальної культури та упередженість щодо іноземця, зокрема іноземного студента чи лікаря.

**Висновки.** Отже, професійно-комунікативна компетентність іноземного студента-медика – складна лінгвістично-педагогічна категорія, яка, на нашу думку, інтегрує в собі *професійні знання* (знання з медичних дисциплін, збір анамнезу, розпізнавання захворювання й встановлення діагнозу, призначення лікування тощо), *самостійний та творчий склад мислення* (навички аналізувати процес, ефективність і кінцевий результат лікування; уміння оцінити не лише досягнення у своїй роботі, але й побачити причини невдач), *комунікативні уміння* (володіння загальнонавчаною та професійною лексикою, правильний і доречний добір мовних засобів, логічна і послідовна побудова висловлювання, відповідна дикція, вміння слухати, оформлення медичних документів: довідок, протоколу операції, історії хвороби чи реферату тощо), *моральні цінності* (толерантність, тактовність, інтелігентність, терпіння, чуйність, співпереживання, толерантність, ввічливість, привітність, доброзичливість тощо).

**Література**

1. Бакум З. П. Українська мова як іноземна: Лінгводидактичні проблеми / З. Бакум // Філологічні студії: Науковий вісник Криворізького державного педагогічного університету : зб. наук. праць. – 2010. – Вип. 5. – С. 226–232.
2. Варданян А. О. Формування професійно-мовленнєвої компетентності майбутніх лікарів : дис. ...канд. пед. наук / Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка. – Хмельницький. – 2017. – 289 с.
3. Васецька Л. І. Методика навчання професійного російського мовлення студентів-іноземців вищого медичного закладу: дис. канд. наук / Херсонський державний університет. – Херсон. – 2005. – 296 с.
4. Васильева Л. Н. Коммуникативная компетентность и совладающее поведение будущих врачей / Л.Н.Васильева // Вестник КГУ им. Н.А.Некрасова. – 2009. – Т. 15. – № 5. – С.172–176
5. Головань М. С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду / М. С. Головань // Вища освіта України. – 2008. – № 3. – С. 23 – 30.
6. Доница А. Д. Профессиональный онтогенез: Медико-социологические и психолого-этические проблемы врачебной деятельности / А.Д.Доница. – М.: Академия Естествознания. – 2009. – 300 с
7. Емельянов Ю. Н. Теория формирования и практика совершенствования коммуникативной компетентности // Ю. Н. Емельянов. – СПб, 1999. – 403 с.
8. Енциклопедія освіти / [Акад. пед. наук України / гол. Ред. В.Г. Кремень]. – К.: Юрінком Інтер. – 2008. – 1040
9. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII // Голос України. – 2014. –№ 148 (06.08.2014)
10. Зимняя И. А. Личностная и деятельностная направленность компетентностей как результат современного образования / И.А. Зимняя // Компетентность и проблемы ее формирования в системе непрерывного образования (школа – вуз – послевузовское образование): сб. науч. работ по материалам XVI научно-методической конференции «Актуальные проблемы качества образования и пути их решения». – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. – 2006. – 130 с.
11. Колісник-Гуменюк Ю. І., Гуменюк В. В. Особистісна характеристика медичного працівника. Неперервна професійна освіта: теорія і практика. –2015. – Вип. 1-2. – С. 72-77
12. Компетентнісний підхід до підготовки педагогів у зарубіжних країнах : теорія та практика : монографія / Н. М. Авшенюк, Т. М. Десятов, Л. М. Дяченко, Н. О. Постригач, Л. П. Пуховська, О. В. Сулима]. – Кіровоград : Імекс-ЛТД. – 2014. – 280 с.
13. Костюк С. С. Розвиток компетентностей міжкультурної комунікації студентів-іноземців на основному етапі навчання української мови: дис. ...канд. пед. наук / Державний вищий навчальний заклад «Криворізький державний педагогічний університет». – Кривий Ріг. – 2018. – 292 с.
14. Кубіцький С. О. Особливості професійної комунікативної взаємодії майбутніх медпрацівників / С.О.Кубіцький, Н.В.Неділька // Вісник Національної академії оборони. Питання педагогіки. – 2010. – № 2(15). – С.55
15. Лісовий М. І. Формування професійного мовлення майбутніх медичних працівників у вищих медичних навчальних закладах : дис. ...канд. пед. наук / Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. – Вінниця. – 2006. – 192 с.
16. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти. Затверджено Міністерством освіти і науки України (наказ Міністерства освіти і

науки України від 01.06.2017, № 600). – Київ. – 2017. – 29 с.

17. Пиріг Л. А. Медицина і українське суспільство: зб. мед. публіц. пр. / Л.А.Пиріг. – К.: Б. в., 1998. – 472 с.

18. Погрібна В. Л. Соціологія професіоналізму: монографія / В.Л.Погрібна. – К.: Алерта: КНТ: ЦУЛ. – 2008. – 336 с.

19. Примірна Програма навчальної дисципліни «Українська мова як іноземна» підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» / уклад. зав каф., проф. С. Луцак та ін. – Київ, 2017. – 196 с.

20. Рагіна Ж. М. Підготовка майбутніх іноземних спеціалістів-медиків до професійного спілкування: дис. ...канд. пед. наук / Запорізький національний ун-т. Запоріжжя. – 2017. – 298 с.

21. Сисоєва С. О. Проблеми неперервної професійної освіти: тезаурус наукового дослідження: наук. видання / С. О. Сисоєва, І. В. Соколова / НАПН України. Ін-т педагогічної освіти і освіти дорослих, МОН. Маріупольський держ. Гуманітарний ун-т. – К.: Видавничий Дім «ЕКМО». – 2012. – 362 с.

22. Сисоєва С. О. «Компетентнісно орієнтована вища освіта: формування наукового тезаурусу» формування наукового тезаурусу» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://elibrary.kubg.edu.ua/9864/1/Sysoeva%20S.A.%202015.pdf>

23. Словник іншомовних слів / Уклад.: С. М. Морозов, Л. М. Шкарапуга. – К.: Наукова думка. – 2000. – 680 с.

24. Сучасний стан та перспективи підготовки лікарів-інтернів у Харківському національному медичному університеті: матеріали 44-ї науково-методичної конференції з інтернатури / кол. авт. – Харків: ХНМУ. – 2018. – 100 с.

25. Черних І. Висвітлення поняття «мовленнєва компетентність» у сучасній лінгвістиці / І. Черних // Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. – 2010. – Ч. 2. – № 22 (209). – С. 38–44.

26. Щербаківа А. В. Формування полікультурної компетентності у студентів-медиків у навчально-виховному процесі вищого медичного навчального закладу: дис. ...канд. пед. наук / Державний заклад «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка». – Старобільськ. – 2015. – 357 с.

## References

1. Bakum Z. P. (2010). Ukrainska mova yak inozemna: Lihvodydaktychni problemy. *Filolohichni studii: Naukovyi visnyk Kryvorizkoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu*: zb. nauk. prats. Vyp. 5. S. 226–232. [in Ukrainian].

2. Vardanian A. O. (2017). Formuvannya profesiino-movlennievoi kompetentnosti maibutnikh likariv : dys. ...kand. ped. nauk / Poltavskiy natsionalny pedahohichnyy universytet imeni V. H. Korolenka. Khmelnytskyi. 289 s. . [in Ukrainian].

3. Vasetska L. I. (2005). Metodyka navchannia profesiinoho rosiiskoho movlennia studentiv-inozemtsiv vyshchoho medychnoho zakladu: dys. kand. nauk / Khersonskiy derzhavnyi universytet. Kherson. 296 s. [in Ukrainian].

4. Vasyleva L. N. (2009). Kommunykatyvnaia kompetentnost y sovladaiushchee povedeniye budushchikh vrachei. *Vestnyk KHU ym. N.A.Nekrasova*. T. 15. № 5. S. 172–176. [in Russian].

5. Holovan M. S. (2008). Kompetentsiia i kompetentnist: dosvid teorii, teoriiia dosvidu. *Vyshcha osvita Ukrainy*. № 3. S. 23 – 30. [in Ukrainian].

6. Donyka A. D. (2009). Professyonalnyi ontohenez: Medyko-sotsyolohycheskye y psykhologo-etycheskye problemy vrachebnoi deiatelnosti. M.: Akademyia Estestvoznaniya. 300 s. [in Russian].

7. Emelianov Yu. N. (1999). Teoriya formirovaniya y praktyka sovershenstvovaniya kommunykativnoi kompetentnosti . SPb. 403 s. [in Russian].

8. Entsyklopediia osvity (2008). [Akad. ped. nauk Ukrainy. hol. Red. V.H.

Kremen]. K.: Yurinkom Inter. 1040 s. [in Ukrainian].

9. Zakon Ukrainy «Pro vyshchu osvitu» vid 01.07.2014 1556-VII (2014). *Holos Ukrainy*. № 148 (06.08.2014). [in Ukrainian].

10. Zymniaia Y. A. (2006). Lychnostnaia y deiatel'nostnaia napravlenost kompetentnosti kak rezultat sovremennoho obrazovaniia. *Kompetentnost y problemy ee formirovaniia v sisteme nepreryvnoho obrazovaniia (shkola – vuz – poslevuzovskoe obrazovaniie): sb. nauch. rabot po materialam XVI nauchno-metodycheskoi konferentsii «Aktualnye problemy kachestva obrazovaniia y puty ikh resheniia»*. – M.: Yssledovatel'skiy tsentr problem kachestva podgotovki spetsyalistov. 130 s. [in Russian].

11. Kolisnyk-Humeniuk Yu. I., Humeniuk V. V. (2015). Osobystisna kharakterystyka medychnoho pratsivnyka. *Neperervna profesiina osvita: teoriia i praktyka*. Vyp. 1-2. S. 72-77. [in Ukrainian].

12. Kompetentnisnyi pidkhid do pidhotovky pedahohiv u zarubizhnykh krainakh : teoriia ta praktyka : monohrafiia (2014). N. M. Avsheniuk, T. M. Desiatov, L. M. Diachenko, N. O. Postryhach, L. P. Pukhovska, O. V. Sulyma]. Kirovohrad : Imeks-LTD. 280 s. [in Ukrainian].

13. Kostiuk S. S. (2018). Rozvytok kompetentnosti mizhkulturnoi komunikatsii studentiv-inozemtsiv na osnovnomu etapi navchanniia ukraïnskoi movy: dys. ...kand. ped. nauk / Derzhavnyi vyshchyi navchalnyi zaklad «Kryvorizkyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet». Kryvyi Rih. 292 s. [in Ukrainian].

14. Kubitskyi C. O. (2010). Osoblyvosti profesiinoi komunikativnoi vzaiemodii maibutnikh medpratsivnykiv. *Visnyk Natsionalnoi akademii oborony. Pytannia pedahohiky*. – № 2(15). – S.55. [in Ukrainian].

15. Lisovyi M. I. (2006). Formuvanniia profesiinoho movlenniia maibutnikh medychnykh pratsivnykiv u vyshchykh medychnykh navchalnykh zakladakh : dys. ...kand. ped. nauk / Vinnytskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet imeni Mykhaila Kotsiubynskoho. Vinnytsia. 192 s. [in Ukrainian].

16. Metodychni rekomendatsii shchodo rozroblenniia standartiv vyshchoi osvity (2017). Zatverdzheno Ministerstvom osvity i nauky Ukrainy (nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy vid 01.06.2017, № 600). Kyiv. 29 s. [in Ukrainian].

17. Pyrih L. A. (1998). Medytsyna i ukrainske suspilstvo: zb. med. publits. pr. K. : B. v. – 472 s. [in Ukrainian].

18. Pohribna V. L. (2008). Sotsiologia profesionalizmu : monohrafiia. K.: Alerta: KNT: TsUL. 336 s. [in Ukrainian].

19. Prymirna Prohrama (2017) navchalnoi dystsypliny «Ukrainska mova yak inozemna» pidhotovky fakhivtsiv druhoho (mahisterskoho) rivnia vyshchoi osvity haluzi znan 22 «Okhorona zdorovia» / uklad. zav kaf., prof.S. Lutsak ta in. Kyiv, 196 s. [in Ukrainian].

20. Rahrina Zh. M. (2017). Pidhotovka maibutnikh inozemnykh spetsialistiv-medykiv do profesiinoho spilkuvanniia: dys. ...kand. ped. nauk / Zaporizkyi natsionalnyi un-t. Zaporizhzhia. 298 s. [in Ukrainian].

21. Sysoieva S. O. (2012). Problemy neperervnoi profesiinoi osvity: tezaurus naukovoho doslidzhenniia: nauk. Vydanniia. NAPN Ukrainy. In-t pedahohichnoi osvity i osvity doroslykh, MON. Mariupol'skyi derzh. Humanitarnyi un-t. K.: Vydavnychi Dim «EKMO». [in Ukrainian].

22. Sysoieva, S. O. (2015). «Kompetentnisno zorientovana vyshcha osvita: formuvanniia naukovoho tezaurusu» formuvanniia naukovoho tezaurusu» [Elektronnyi resurs] Rezhym dostupu: <http://elibrary.kubg.edu.ua/9864/1/Sysoieva%20S.A.%202015.pdf> . [in Ukrainian].

23. Slovnyk inshomovnykh sliv (2000). Uklad.: S. M. Morozov, L. M. Shkaraputa. K.: Naukova dumka. 680 s. [in Ukrainian].

24. Suchasnyi stan ta perspektyvy pidhotovky likariv-interniv u Kharkivskomu natsionalnomu medychnomu universyteti (2018): materialy 44-yi naukovo-metodychnoi konferentsii z internatury / kol. avt. Kharkiv: KhNMU. 100 s. [in Ukrainian].

25. Chernykh I. (2010). Vysvitlennia poniattia „movlennieva kompetentnist” u suchasni linhvistytsi. *Visnyk LNU imeni Tarasa Shevchenka*. Ch. 2. № 22 (209). S. 38–44. [in Ukrainian].

26. Shcherbakova A. V. (2015). Formuvannia polikulturnoi kompetentnosti u studentiv-medykiv u navchalno-vykhovnomu protsesi vyshchoho medychnoho navchalnogo zakladu: dys. ...kand. ped. nauk / Derzhavnyi zaklad «Luhanskyi natsionalnyi universytet imeni Tarasa Shevchenka». Starobilsk. 357 s. [in Ukrainian].

## АНОТАЦІЯ

**Мета дослідження** – описати та окреслити зміст понять “компетенція”, “компетентність”, “комунікативна компетентність”, “професійна компетентність”, “професійно-комунікативна компетентність”, іноземного студента-медика в умовах міжетнічного культурного спілкування. **Методологія дослідження** ґрунтується на комплексному поєднанні теоретичних методів прикладної лінгвістики, психолінгвістики, лінгводидактики з метою визначення концептуальних положень дослідження. **Наукова новизна статті** полягає у спробі цілісного осмислення лінгвістичної категорії “професійно-комунікативна компетентність” іноземного студента-медика. **Висновки.** Встановлено, що компетентність – це інтегрована якість (властивість) або комплексна характеристика особистості, що поєднує в собі бажання, готовність і здатність здійснювати діяльність (досягати поставленої мети, вирішувати проблеми, розв’язувати завдання, аналізувати ситуацію, приймати рішення, контролювати як власні, так і чужі дії, кваліфіковано та креативно реалізовувати потенціал тощо) у певній професійній сфері; на основі попередньо набутих компетенцій; компетенція – це сукупність знань, уявлень, умінь, навичок і ставлень, що формуються в процесі навчання та застосовуються в певній сфері діяльності; професійна компетентність – сукупність знань із професійно орієнтованих дисциплін (анатомія, фізіологія, гістологія, фармакологія тощо) і вмінь їх практично використовувати в професійній діяльності. Досліджено, що професійно-комунікативна компетентність іноземного студента-медика – складна психолого-педагогічна категорія, яка, на нашу думку, інтегрує в собі професійні знання (збір анамнезу, розпізнавання захворювання і встановлення діагнозу, призначення лікування тощо), самостійний і творчий склад мислення (уміння аналізувати процес, ефективність і кінцевий результат лікування; уміння оцінити не лише досягнення у своїй роботі, але й побачити причини невдач), комунікативні уміння (володіння загальною мовою та професійною лексикою, правильний і доречний добір мовних засобів, логічна і послідовна побудова висловлювання, відповідна дикція, вміння слухати, оформлення медичних документів: довідок, протоколу операції, історії хвороби чи реферату тощо), моральні цінності (толерантність, тактовність, терпіння, чуйність, співпереживання, толерантність, ввічливість, привітність, добротність тощо).

**Ключові слова:** 5-7 слів компетенція, компетентність, комунікативний, професійний, професійно-комунікативна компетентність, іноземний студент-медик.

УДК 378.011.3-051:674

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-398-405

## REGULARITIES OF THE FORMATION OF PROJECT-TECHNOLOGICAL CULTURE OF FUTURE TEACHERS SPECIAL DISCIPLINES IN THE FIELD OF WOODWORKING

### ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОЄКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН У ГАЛУЗІ ДЕРЕВООБРОБКИ

Serhii CHORNUS,  
Post-graduate student

[chornus-s@ukr.net](mailto:chornus-s@ukr.net)

Poltava V.G. Korolenko National  
Pedagogical University

✉ 2 Ostrogradsky St.,  
Poltava, 36000

Сергій ЧОРНУСЬ,  
аспірант

Полтавський національний  
педагогічний університет  
імені В. Г. Короленка

✉ вул. Остроградського, 2  
м. Полтава, 36000

Original manuscript received: October 20, 2019

Revised manuscript accepted: December 12, 2019

#### ABSTRACT

*Formation of personality as a socio-cultural and professionally significant part of society occurs mainly in the educational environment. Project-technological culture is a personal growth. For future teachers of special disciplines this ability is an indispensable component of professional and pedagogical activity, as training in vocational education institutions is aimed at training specialists in the working professions, and the content of the training is based on the principle of polytechnism. Training of future teachers in the field of woodworking in institutions of higher pedagogical education is based on the combination of pedagogical technologies with scientific, industrial and innovative based on pedagogical regularities. In our research objective regularities and a complex of didactic conditions of process of formation of project-technological culture of future teachers of special disciplines of a woodworking industry are determined, which is carried out through the interrelation of conditionality, formation, development, actualization, and effectiveness.*

*The regularity of conditionality characterizes the process of formation of the project-technological culture subject-subject character of relations; innovative approach to pedagogical projects, technologies and content of educational programs; interconnections between educational and industrial structures. The regularity of formation considers the process of formation of project-technological culture as a phenomenon of professional development of personality and is manifested by its key component, developing in the conditions of dynamic educational and industrial relations in the process of continuous education. The regularity of development is associated with the fact that all components of the project-technological culture and the levels of their formation are subject to constant changes in the socio-industrial, personal and educational aspects. The regularity of actualization of the project-technological culture occurs with different intensity depending on the changes occurring at the previous levels of education of students, as well as depending on changes in the experience of social and industrial activity of students. The regularity of performance is associated with the method of forming a high level of the project-technological culture of the future teacher of special disciplines.*

**Key words:** project-technological culture; regularities of the pedagogical process; formation of personal qualities; future teachers of special disciplines; vocational education.

**Вступ.** Гармонійно організований педагогічний процес спрямований на становлення особистості як соціокультурної, так і професійно значимої ланки суспільства. Педагогічний процес у закладах вищої освіти охоплює освітню, виховну, професійну, розвивальну функції та виступає комплексним цілісним явищем, що спирається на закономірності взаємозв'язків між об'єктами, суб'єктами освітнього процесу та суспільними вимогами до якості освіти. У педагогічному процесі наявна значна кількість різноманітних зв'язків і залежностей. Найзагальніші закономірності педагогічного процесу виділяє І. Підласий: динаміка педагогічного процесу; розвиток особистості в педагогічному процесі; управління педагогічним процесом; стимулювання; єдність чуттєвого, логічного і практики в педагогічному процесі; єдність зовнішньої (педагогічної) і внутрішньої (пізнавальної) діяльності; обумовленість педагогічного процесу (Гладуш, 2014).

Однозначно визначити найсуттєвіші закономірності, що були б універсальними для всіх педагогічних процесів, неможливо. У педагогічному процесі своєрідно виявляються закономірності розвитку суспільства, формування особистості й колективу, пізнавальної діяльності тощо. Можна лише стверджувати, що освітній процес має формувати цілісну гармонійну особистість майбутнього фахівця. Проектно-технологічну систему трудового та професійного навчання розробили й упровадили в освітній процес О. Коберник, Т. Мачача, В. Моштук, В. Сидоренко, Г. Терещук. Основи проектно-технологічної культури відображені у працях Н. Морзе, Л. Филімонюк, Л. Хорунжої, Ф. Цілуйко, В. Чернобитова; окремі аспекти здійснення технологічної підготовки і формування технологічної культури проаналізовані в дослідженнях В. Бажова, С. Батишева, Ю. Васильєва, І. Колесникової, О. Костюченка, Н. Матяш, Є. Муравйова, Г. Ніконенко, В. Симоненка, Д. Чернільовського; питання залучення педагогів до проектно-технологічної діяльності висвітлені в працях Л. Забродської, О. Онопрієнко, Л. Пташніка, Ю. Сілохіна, О. Хищенка. Проектно-технологічну культуру як особистісне новоутворення ввів у наукову практику О. Новиков.

Однак, незважаючи на розмаїття наукових пошуків, що розкривають різні аспекти проектно-технологічної діяльності учнів та педагогів, залишається недостатньо висвітленою проблема формування проектно-технологічної культури майбутніх викладачів спеціальних дисциплін у галузі деревообробки. Нині проблеми формування проектно-технологічної культури поширилися на процес професійно-технічної освіти. Саме на цьому рівні відбувається фахова підготовка конкурентоспроможних робітників. А для більшості професій технічного спрямування важливою є проектно-технологічна спрямованість. Отже, обрана тема для нашого дослідження є актуальною. *Мета статті:* визначити та теоретично обґрунтувати процес

формування проектно-технологічної культури майбутніх викладачів спеціальних дисциплін у галузі деревообробки.

**Методи та методики дослідження.** Для проведення ґрунтовного теоретичного аналізу та визначення основних закономірностей педагогічного процесу, спрямованого на формування проектно-технологічної культури майбутніх викладачів, використовувалися теоретичні методи наукового пошуку (аналіз науково-педагогічних та методичних праць, синтез складових освітніх процесів, узагальнення педагогічного досвіду, пояснення взаємозв'язків між складовими цілісного процесу, класифікація). Серед емпіричних методів використовувалися спостереження і порівняння наявних методик формування особистісних якостей майбутніх фахівців професійної освіти.

**Результати та дискусії.** Теоретичний аналіз сучасних досліджень провідних науковців у галузі педагогіки дозволив виявити, що формування проектно-технологічної культури майбутніх викладачів спеціальних дисциплін проявляється через групи закономірностей: обумовленості, становлення, розвитку, актуалізації та результативності.

*Закономірність* визначає, що процес формування проектно-технологічної культури майбутніх викладачів спеціальних дисциплін обумовлено ціннісно-змістовим відношенням до професійної освіти, самоосвіти, проектної та технологічної діяльності. Процес формування визначається досвідом соціальної, освітньої, наукової та виробничої діяльності викладачів закладів професійно-технічної освіти. Обумовлюється суб'єкт-суб'єктивним характером відношень як в освітньо-науковому, так і в навчально-виробничому процесах підготовки професіоналів, а також інноваційним підходом до педагогічних проектів, технологій та змісту освітніх програм, що реалізують проектно-технологічну підготовку. На процес формування проектно-технологічної культури впливають особливості виробничо-економічного розвитку регіону, регіональної системи професійної освіти й результативність взаємозв'язку між освітніми та виробничими структурами, рівнем їхнього потенціалу.

Аналіз тенденцій і закономірностей розвитку деревообробної та меблевої промисловості Полтавського регіону свідчить про те, що поряд із певними позитивними змінами, які відбуваються в галузях промисловості, як і в економіці країни в цілому, виникає ряд значних негативних явищ. Серед них необхідно відзначити суттєве скорочення виробництва товарів, зростання їх вартості, зменшення обсягів реалізації, різної швидкості зростання цін по галузях, зниження рівня задоволення в них потреб споживачів, а також нестача кваліфікованих фахівців цієї галузі (Валентієва, 2000). Тому формування належного рівня професійно-педагогічної підготовки майбутніх викладачів залежить від наявності оптимального рівня проектно-технологічної культури випускників.

*Закономірність становлення* розглядає процес формування проектно-технологічної культури майбутніх викладачів спеціальних дисциплін як феномен професійного становлення особистості і є її ключовим компонентом. Проектно-технологічна культура викладача



базується на індивідуальних здібностях та особистісних якостях, залежить від результатів навчальної роботи студентів та рівня сформованості всіх складових проектно-технологічної культури, що розвиваються в умовах динамічних навчально-виробничих відносин під час теоретичного та практичного навчання, проходження навчальної технологічної практики та неперервної освіти (Меморандум Європейського Союзу, 2000).

Формування проектно-технологічної культури майбутніх викладачів спеціальних дисциплін відбувається на всіх етапах освітнього процесу. Вивчення навчальних предметів циклу загальної підготовки забезпечує формування ціннісно-мотиваційної, когнітивної та дослідницько-рефлексивної складових проектно-технологічної культури. Поряд із цим цикл професійної підготовки забезпечує формування переважно когнітивної, процесуально-діяльнісної, творчої та ергономічної складових.

Особливістю фахової підготовки викладачів закладів професійно-технічної освіти є виробнича діяльність, залучення до якої відбувається впродовж всього періоду навчання. Спочатку, на перших курсах, – це виробниче навчання в навчально-виробничих майстернях освітнього закладу. На другому та третьому році навчання студенти проходять навчальну технологічну практику на виробничих майданчиках підприємств. А відтак, розвиваються в умовах динамічних навчально-виробничих відносин між навчальним майстром та учнями, між технологом, майстром виробничого потоку, та робітниками підприємства.

*Закономірність розвитку* пов'язуємо з тим, що всі складники проектно-технологічної культури та рівні їх сформованості схильні до постійних змін у соціально-виробничому, особистісному та освітньому аспектах. Зміна особистісно-професійних якостей майбутнього викладача відбувається поетапно і включає пошуково-пропедевтичний, когнітивно-діяльнісний та практично-креативний етапи формування проектно-технологічної культури. Реалізація етапів здійснюється в організаційно-педагогічних умовах здобуття вищої педагогічної освіти. Зміни в процесі формування та структурі проектно-технологічної культури пов'язуємо з різним вхідним рівнем загальноосвітньої підготовки абітурієнтів, корективами освітніх програм та навчальних планів, вимогами до рівня освітньо-професійної кваліфікації випускників закладів вищої освіти, а також виробничими технологіями, модернізацією виробничих процесів та професійними вимогами до робітників та фахівців виробничої галузі.

Оскільки до закладу вищої освіти вступають як випускники закладів загальної середньої освіти, так і професійно-технічної, то виникає нерівнозначність вхідного рівня підготовки абітурієнтів. Випускники закладів професійно-технічної освіти мають вищий рівень фахової підготовки, тому швидкість та якість засвоєння професійно-орієнтованих дисциплін у них значно вищі. Як зазначав А. Вербицький, зміст, методи та форми навчання повинні бути мобільними, варіативними та диференційованими, орієнтованими на різний контингент студентів (Вербицький, 2004). У цілому освітній процес має бути побудований

таким чином, щоб забезпечити посильними завданнями студентів із низьким рівнем, а студентів з високим рівнем – творчими науково-пошуковими завданнями. Ліміт часу, обсяг навчального навантаження, що відводиться на самостійну роботу студентів, дозволяє коригувати навчальну діяльність студентів таким чином, щоб забезпечити максимальну кількість випускників із допустимим та оптимальним рівнем сформованості проектно-технологічної культури.

*Закономірність актуалізації* проектно-технологічної культури відбувається з різною інтенсивністю в залежності від змін, що відбуваються на попередніх рівнях освіти студентів (середньої, професійно-технічної), а також залежно від змін у досвіді соціальної та виробничої діяльності студентів. Формування кожного складника проектно-технологічної культури відбувається не синхронно. Якщо на певному етапі більш інтенсивно відбувається формування одного складника, то на наступному – іншого. Формування проектно-технологічної культури активізується завдяки застосуванню технологій контекстного навчання в умовах навчально-наукового та навчально-виробничого процесів; забезпечується активною суб'єктною позицією всіх учасників освітнього, наукового та виробничого процесів; пов'язаний з неоднозначним впливом регіональних особливостей та реалізацією інтеграційних процесів у освітній та виробничій галузях.

Актуалізацію формування проектно-технологічної культури пов'язуємо з професійною практичною діяльністю викладача в певній галузі виробництва, зокрема деревообробній. У центрі професійної діяльності фахівців деревообробної галузі знаходяться основи техніки і технології праці, що складають ядро, теоретичну базу професії. Другий шар формує професійна виробнича діяльність. Третій шар – це соціально-психологічний контекст, у якому відбувається виробнича діяльність, наприклад, виробничі взаємовідносини, суспільне ставлення до професії (престижність). Основу професійної діяльності можуть становити етичні, екологічні, естетичні та ергономічні аспекти професії.

Важливим у процесі навчання є не лише засвоєння основ техніки та технології виробництва, оволодіння практичною виробничою діяльністю також виступає складником професії. Найважливішим у професійній діяльності є те, що випускнику на виробництві найскладніше освоїти саме той соціальний контекст, у якому він буде працювати, ті виробничі відносини в колективі, які вчать не предметним діям, а соціальним вчинкам.

У контекстному навчанні динамічно моделюється предметний та соціальний зміст професійної діяльності, тим самим забезпечуються умови трансформації освітньої діяльності студента у професійну діяльність фахівця (Вербицький, 2004). Упровадження контекстного навчання дозволяє вирішити протиріччя між суспільними аспектами певної професії та індивідуальною формою її прояву. У традиційній формі організації освітнього процесу студент отримує знання, які безпосередньо не пов'язані з контекстом його майбутньої професії, наприклад, майбутні викладачі спеціальних дисциплін часто не

розуміють, навіщо їм вивчати інтеграли або опанувати основи економічної та політичної теорії.

З метою усунення таких недоречностей пропонуємо реалізувати контекстне навчання, яке спрямовує кожен навчальний предмет на активізацію майбутньої професійної діяльності. Побудова освітнього процесу на базі технології контекстного навчання дозволяє максимально наблизити зміст і процес навчальної діяльності студентів до їх подальшої професії (Іщук, 2012). У різноманітних формах навчальної діяльності поступово ніби простежується зміст майбутньої спеціальності, що дозволяє ефективно здійснювати розвиток проектно-технологічної культури майбутніх випускників.

*Закономірність результативності.* Результатом навчання майбутніх викладачів спеціальних дисциплін є формування нової інтегральної професійно-особистісної якості – проектно-технологічної культури, взаємозв'язок між рівнями й етапами якої носить нелінійний характер та визначається як зовнішніми, так і внутрішніми факторами, що забезпечують відповідний рівень сформованості проектно-технологічної культури.

До внутрішніх факторів відносимо особистісні якості майбутніх викладачів. Сучасні випускники закладів вищої освіти повинні бути ініціативними, активними, творчими у професійній діяльності. Конкурентоспроможними на ринку праці будуть фахівці з ініціативною позицією в трудовій діяльності, які можуть приймати рішення і нести за них відповідальність. Такі особистісні якості можуть бути вродженими завдяки темпераменту, або ж сформованими впродовж грамотної побудованої системи неперервної освіти, коли студенти є активними учасниками освітнього процесу (Ничкало, 2001).

Традиційне навчання у зв'язку з авторитарністю не дає студенту право на активність, не стимулює перехід його з позиції споживача навчальної інформації в позицію творця своїх знань і самого себе. Навчальна діяльність орієнтує студента на минулий соціальний досвід, а особистісний сенс для нього має використання цих знань у майбутній діяльності як засобу продуктивної праці. На результативність навчання, зокрема на рівень сформованості проектно-технологічної культури випускника, впливає його активна діяльнісна позиція. На формування проектно-технологічної культури майбутніх викладачів професійного навчання спрямовано ряд навчальних дисциплін загальної та професійної підготовки. Більшість предметів циклу професійної підготовки мають проектно-технологічне спрямування (інженерна та комп'ютерна графіка, технічна механіка, технологічне обладнання галузі, технологія виробів з деревини, проектування деревообробних підприємств та ін.).

Серед зовнішніх факторів, що впливають на результативність процесу формування проектно-технологічної культури викладачів, є впорядкована структура вищої освіти, що регламентована законом "Про вищу освіту" (2014 р.). Нині студентство має право обирати четверту частину навчального контенту й спрямовувати свою освіту відповідно до особистісно-соціальних потреб у професійній діяльності. Реалізація цього

закону відкриває шляхи до вільної траєкторії в навчанні, яку мають право формувати здобувачі вищої освіти.

**Висновки.** Спрямовування освітнього процесу на формування проектно-технологічної культури майбутніх викладачів спеціальних дисциплін у галузі деревообробки збагачує навчання потенціалом єдності духовної й практичної діяльності, проектування та виготовлення особистісно й соціально значущих виробів, усвідомлення значення власної проектно-технологічної діяльності. У нашому дослідженні визначено об'єктивні закономірності та комплекс дидактичних умов формування проектно-технологічної культури майбутніх викладачів, що здійснюється через взаємозв'язки обумовленості, становлення, розвитку, актуалізації, результативності, та зумовлює розвиток діяльнісних та особистісних здібностей.

Проведене дослідження не вичерпує всі аспекти проблеми процесу формування проектно-технологічної культури майбутніх викладачів. Подальшого дослідження потребують обґрунтування структурних складників проектно-технологічної культури, як особистісного утворення майбутніх викладачів спеціальних дисциплін у галузі деревообробки.

#### **Література**

1. Валентієва О. В. Галузева структура промисловості Полтавського регіону та її характеристика / О. В. Валентієва // Економіка промисловості України: 36. наук. пр. – Київ: РВПС України НАН України. – 2000. – С. 236-242.
2. Вербицький А. А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения / А. А. Вербицкий – М.: ИЦ ПКПС, 2004. – 84 с.
3. Гладуш В. А. Педагогіка вищої школи: теорія, практика, історія. Навч. посіб. / В. А. Гладуш, Г. І. Лисенко – Дніпропетровськ: ТОВ «Роял Принт», 2014. – 416с.
4. Ішук В. В. Використання контекстного навчання в професійній підготовці майбутніх учителів / Ішук В. В. // Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка – № 22 (257). – Ч. VII. – 2012. – С. 141-148.
5. Меморандум Європейської Комісії 2000. Рекомендація 1437 (2000) Про неформальну освіту. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.europeans.org.ua/memoran.html>
6. Ничкало Н. Г. Развитие в Украине исследований по проблемам педагогики и психологии профессионального образования на рубеже столетий [Текст] / Н. Г. Ничкало; Европейский фонд образования, Национальный наблюдательный центр Украины. – К. : Науковий світ, 2001. – 67 с.

#### **References**

1. Valentiieva, O. (2000). *Haluzeva struktura promyslovosti Poltavskoho rehionu ta yii kharakterystyka* [Sectoral structure of industry of Poltava region and its characteristics]. *Ekonomika promyslovosti Ukrainy: Zb. nauk. pr.* (pp. 236-242). Kyiv : RVPS Ukrainy NAN Ukrainy [in Ukrainian].
2. Verbytskyi, A. (2004). *Kompetentnostnyi pokhod y teoriya kontekstnoho obuchenyia* [Competence Approach and Theory of Contextual Learning]. Moscow : YTs PKPS [in Russian].
3. Hladush, V., Lysenko, H. (2014). *Pedahohika vyshchoi shkoly: teoriia, praktyka, istoriia*. Navch. posib. [Higher education pedagogy: theory, practice, history. Tutorial]. Dnepropetrovsk : Royal Print LLC [in Ukrainian].
4. Ishchuk, V. (2012). *Vykorystannia kontekstnoho navchannia v profesiinii pidhotovtsi maibutnikh uchyteliv* [Using contextual learning in the training of future teachers], *Visnyk LNU imeni Tarasa Shevchenka*, 22 (257), Ch. VII, 141-148 [in Ukrainian].

5. Memorandum Yevropeiskoi Komisii 2000. Rekomendatsiia 1437 (2000) Pro neformalnu osvitu [Memorandum of the European Commission 2000. Recommendation 1437 (2000) on non-formal education], Elektronnyi resurs, Rezhym dostupu : <http://www.europeans.org.ua/memorand.html> [in Ukrainian].

6. Nychkalo, N. (2001) Razvytye v Ukrainyе yssledovanyi po problemam pedahohyky u psykholohyу professyonalnoho obrazovanyia na rubezhe stoletyi [Tekst], Nychkalo; Evropeiskyi fond obrazovanyia, Natsyonalnyi nabliudatelnyi tsentr Ukrainy [Development of research in Ukraine on the problems of pedagogy and psychology of vocational education at the turn of the century [Text], European Education Foundation, National Observatory of Ukraine]. Kyiv : Naukovyi svit [in Ukrainian].

### **АНОТАЦІЯ**

*Становлення особистості як соціокультурної, так і професійно значимої складової суспільства відбувається переважно в освітньому середовищі. Проектно-технологічна культура є особистісним новоутворенням, яке для майбутніх викладачів спеціальних дисциплін є обов'язковим компонентом професійно-педагогічної діяльності, оскільки навчання в закладах професійно-технічної освіти спрямовано на підготовку фахівців робітничих професій, а зміст навчання побудований за принципом політехнізму. Підготовка майбутніх викладачів у галузі деревообробки в закладах вищої педагогічної освіти базується на поєднанні педагогічних технологій з інноваційними виробничими, дотримуючись педагогічних закономірностей.*

*У дослідженні визначено об'єктивні закономірності та комплекс дидактичних умов процесу формування проектно-технологічної культури майбутніх викладачів спеціальних дисциплін деревообробної галузі, що здійснюється через взаємозв'язки обумовленості, становлення, розвитку, актуалізації, результативності. Закономірність обумовленості характеризує процес формування проектно-технологічної культури суб'єкт-суб'єктивним характером відношень; інноваційним підходом до педагогічних проектів, технологій та змісту освітніх програм; взаємозв'язками між освітніми та виробничими структурами. Закономірність становлення розглядає процес формування проектно-технологічної культури як феномену професійного становлення особистості й є її ключовим компонентом, що розвивається в умовах динамічних навчально-виробничих відносин у процесі неперервної освіти.*

*Закономірність розвитку пов'язуємо з тим, що всі складники проектно-технологічної культури та рівні їх сформованості схильні до постійних змін у соціально-виробничому, особистісному та освітньому аспектах. Закономірність актуалізації проектно-технологічної культури відображається з різною інтенсивністю залежно від змін, що відбуваються на попередніх рівнях освіти студентів, а також досвіді соціальної та виробничої діяльності студентів. Закономірність результативності пов'язуємо з методикою формування високого рівня проектно-технологічної культури майбутнього викладача спеціальних дисциплін.*

**Ключові слова:** проектно-технологічна культура; закономірності педагогічного процесу; формування особистісних якостей; майбутні викладачі спеціальних дисциплін; професійно-технічна освіта.

УДК 378.09.011.3 – 051:51]:005.336.2  
DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-406-414

**PEDAGOGICAL COMPONENT OF PROFESSIONAL  
COMPETENCE OF FUTURE MATHEMATICS TEACHER IN  
THE CONTEXT OF COMPETENCY APPROACH**

**ПЕДАГОГІЧНА СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ  
КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ  
МАТЕМАТИКИ В КОНТЕКСТІ КОМПЕТЕНТІСНОГО  
ПІДХОДУ**

**Iryna SHERSTNOVA,**  
candidate of pedagogical sciences,  
Senior Lecturer

**Ірина ШЕРСТНЬОВА,**  
кандидат педагогічних наук,  
старший викладач

<https://orcid.org/0000-0002-0137-0754>

sherr1964@ukr.net

*Berdiansk State Pedagogical  
University*

*Бердянський державний  
педагогічний університет*

✉ 4 Schmidta St., Berdiansk  
Zaporizhzhia region, 71100

✉ вул. Шмідта, 4, м. Бердянськ,  
Запорізька обл., 71100

*Original manuscript received: October 05, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 12, 2019*

**ABSTRACT**

*The article analyzes the essence of the competence approach. The specificity of the competence approach in the professional training of the future mathematics teacher is characterized. The emphasis is placed on the importance of implementing a competence approach within the vital competence of a person projected on the development of an outlook, the ability to make individual creative decisions, to self-education, the formation of humanistic values. It is noted that “competence” and “competency” are widely used to describe a person's life and mean high quality of his professional activity and ability to it. The pedagogical analysis of the “professional competence of the future mathematics teacher” is presented, the content of this concept and its components are revealed that are based on own experience of teaching activity in a higher pedagogical institution.*

*The essential features of the terms “competence” and “competency” are analyzed and determined on the basis of logical-analytical analysis and content analysis. Competence defines and characterizes the level of professionalism of the individual, in our study it is the level of professionalism of the future mathematics teacher. Achievements of competence are formed through the acquisition of professional competence of a future teacher that is the purpose of his pedagogical training. Pedagogical component of professional competence of future mathematics teachers generalizes students' value orientations for the formation of the moral and ethical qualities of the teacher's personality, awareness of the importance of the authority and reputation of the teacher, pedagogical skill, pedagogical tact, humanization of the process of education and upbringing, choice of independent ways of self-improvement, self-education, ability to manage one's emotional state, consistency of methods and techniques of mathematical competencies, forms its formation, the originality of methods of formation of professional competence and their*

*optimization methods and techniques of cognitive activity in the educational process.*

**Keywords:** *competence approach, competence, competency, professional competence of the future mathematics teacher.*

**Вступ.** Трансформаційні зміни в сфері в освіті – основоположного компонента формування світогляду особистості стали вирішальним критерієм діяльності й існування особистості сьогодні, вплинули на вимоги у розвитку культури міжнаціональних відносин, побудову нової парадигми суспільного життя, яка покладена в основу формування освітніх цілей розвинених держав світу [6]. Відтак сучасна освіта спрямована на формування в молоді вміння “оперувати технологіями і знаннями, що задовольнить потреби інформаційного суспільства”, навчатись упродовж життя; готовності до виконання нових ролей у суспільстві – змінюватись у нових умовах ринку праці, оперувати й управляти інформацією, активно діяти, швидко приймати рішення [6, с. 6].

Одним із шляхів оновлення змісту освіти й технологій навчання, узгодження їх із сучасними потребами, інтеграції до світового освітнього простору є орієнтація навчальних програм на компетентнісний підхід та створення ефективних механізмів запровадження у вирішенні питань практичного здійснення зв'язку сфери освіти з сферою праці, створення належних умов, а саме допомоги суб'єкту освіти знайти вірні рішення у навчальних, життєвих та професійних ситуаціях [6, с. 19].

**Аналіз актуальних досліджень.** Наукові основи компетентнісного підходу представлені у роботах зарубіжних учених Е. Зеера, І. Зимньої, Дж. Равена, А. Хуторського та інших; українських учених О. Дубасенюк, О. Локшиної, О. Овчарук, О. Пометун, Л. Сохань та ін. Загальна феноменологія професійної компетенції та компетентності відображена в роботах сучасних дослідників: І. Акуленко, А. Кузьмінський, Н. Тарасенкова та інших [7]. Автори наголошують на формуванні і розвитку фахової компетентності вчителя як “системної властивості особистості, що виявляється в наявності глибоких і міцних знань з фахових дисциплін, в умінні застосовувати наявні знання в професійній діяльності, у готовності досягати значущих професійних результатів” [7, с. 5]. Мета статті: виокремити педагогічні основи професійної компетентності майбутніх учителів математики в контексті компетентнісного підходу.

**Виклад основного матеріалу.** Для компетентнісної концепції освіти характерними є зміни в якійсній підготовці спеціаліста, спрямованість на відтворення життєво важливих компетентностей особистості, викликаних сьогоденням. На нашу думку, це мобільність, динамізм, конструктивність; професійна, соціальна, здоров'язберігаюча, комунікативна, громадянська, життєтворча й інші компетентності тощо. Специфіка компетентнісного підходу виражається в реалізації ідеї всебічної підготовки й виховання індивіда не лише як фахівця, професіонала, а й особистості, члена колективу й соціуму, який є гуманітарним у своїй основі. Відтак метою педагогічної освіти є не лише передача майбутньому спеціалісту сукупності знань, умінь і навичок у

певній сфері, а й розвиток світогляду, здатність до прийняття індивідуальних креативних рішень, самоосвіти, а також формування гуманістичних цінностей.

Чітке розмежування термінів “компетенція” й “компетентність” представлено українськими вченими розробки міжнародного проекту “Освітня політика та освіта, “рівний – рівному”. Під терміном “компетенція” автори пропонують розуміти насамперед коло повноважень певної організації, установи чи особи. У межах своєї компетенції остання може бути компетентною або ні в певній сфері діяльності. У процесі навчання й розвитку особистості в системі освіти результатом буде набуття людиною певного набору компетентностей, необхідних у різних сферах суспільного життя [9, с. 41].

Система компетентностей в освіті представлена трьома групами: ключові, загальногалузеві й предметні. Українські вчені в основу розробки державних стандартів вищої школи поклали такі пріоритетні компетентності: соціально-особистісні, загальнонаукові, інструментальні, професійні (загально-професійні, спеціально-професійні). Ураховуючи три погляди українських авторів освітньої політики на використання в педагогіці понять “компетенції” і “компетентності”: перший – мода на компетентність; другий – компетентність не є новим явищем у педагогіці (В. Краєвський, І. Лернер, М. Скаткін, М. Щедровицький, І. Якіманська та інші), – виникає необхідність нового опису якості освіти в рамках компетентнісного підходу. І саме третій погляд, на нашу думку є визначальним у дослідженні питань формування професійної компетентності майбутніх учителів математики, бо компетентнісний підхід виступає однією з основ модернізації сучасної освіти в Україні, адже “компетенція” і “компетентність” вже широко використовуються для опису життєдіяльності людини й означають високу якість її професійної діяльності та здатність до неї [3; 4; 5; 9].

Розкриття й осмислення компетентнісного підходу в межах життєвої компетентності особистості як передумови свободи її життєвих виборів, повноти життєздійснення та умови її життєвих успіхів, де подається психологічний і педагогічний аналіз, розкривається зміст цього поняття, його структура, умова і техніка формування, проектується феномен компетентнісно спрямованої освіти [5].

Слід зазначити, що в науковій літературі немає узгодженої точки зору щодо понять “компетенція”, “компетентність”, “компетентний”. Разом із ними використовуються інтегральні терміни: знання, кваліфікація, професіоналізм, здібності тощо. Розгляд суті компетентнісного підходу з питання формування професійної компетентності майбутніх учителів математики передбачає вирішення питання співвідношення таких понять, як “компетенція” і “компетентність”. Аналіз наукових джерел з питання досліджуваних категорій, визначення їх суттєвих ознак дає підстави стверджувати, що поняття “компетентність” є ширшим за поняття “компетенція”. “Компетенція” – слово латинського походження, що означає “добиваюся”, “відповідаю”, “підходжу”, а також означає коло



питань, у якому людина добре обізнана, володіє знаннями й досвідом. Компетентна в певній галузі людина володіє відповідними знаннями і здібностями, що дозволяють їй обґрунтовано розуміти цю галузь і ефективно діяти в ній. В “Енциклопедичному словнику” представлено два значення: як “коло повноважень, наданих законом, статутом або іншим актом конкретному органу чи посадовій особі, а також як знання і досвід у певній галузі” [11, с. 621].

У тлумачному словнику С. Ожегова це поняття також характеризується в двох значеннях: “коло питань, у яких хто-небудь добре обізнаний, і коло чієїсь повноважень, прав” [10, с. 281]. “Новий тлумачний словник української мови” характеризує компетенцію як добру обізнаність з чим-небудь, а також коло повноважень будь-якої організації, установи, особи [1]. Компетентність означає “підходящий”, “відповідний”, “узгоджений”, а компетенція – “узгодженість частин”, “сумарність”, “симетрія”. Етимологічний пошук сутності цього поняття дає підстави для його використання з метою характеристики придатності особистості до діяльності в певній галузі знань [4].

Отже, компетенція – це задана вимога до підготовки фахівця, а компетентність – здатність його до певного виду діяльності, що передбачає передусім володіння людиною певною компетенцією. Одним зі змістів поняття “компетентність” є характеристика особистісних якостей, набутого досвіду людини, володіння компетенцією. Компетентність визначає й характеризує рівень професіоналізму особистості, у нашому дослідженні – це рівень професіоналізму майбутнього вчителя математики. Досягнення компетентності відбуваються через здобуття майбутнім учителем професійної компетенції, що становить мету його педагогічної підготовки.

Поняття “компетенція” і “компетентність” уживаються в державних документах. У ряді публікацій з досвіду “компетенізації” європейської школи (О. Овчарук) наведено описи й переліки компетентностей, на які орієнтуються в освіті європейських країн, а також схарактеризовано підходи до їхнього впровадження в освіту [9, с. 13–42]. Компетентність визначає і характеризує рівень професіоналізму вчителя, а досягнення компетентності відбувається через набуття ним необхідних компетенцій, що становлять мету його професійної підготовки. Компетентність є синонімом до понять “поінформованість”, “обізнаність”, “досвідченість”, “авторитетність” і конкретизується щодо різних галузей знань: математичної, соціальної, життєвої, професійної, громадянської тощо. Компетентна особа – та, яка має достатні знання в певній галузі; з чимось добре обізнана, тямуща; має певні повноваження; повноправна, повновладна. Компетенція визначається як добра обізнаність із чим-небудь, коло повноважень організації, установи чи особи [1].

Отже, у контексті нашого дослідження компетентнісний підхід дозволяє визначити логіку професійно-педагогічної підготовки майбутнього вчителя математики до педагогічної діяльності. Професійно-педагогічна діяльність майбутнього вчителя математики передбачає

високий рівень природничо-математичних знань, умінь та навичок, педагогічний хист до роботи з учнями, їх батьками; задоволення від спілкуватися із ними, уміння знаходити вихід із складних педагогічних ситуацій, конфліктів, уникати їх, вирішувати і мати відповідно практичну підготовку. Набуття професійної компетенції ґрунтується на базових, професійно-значимих компетенціях через міжпредметні зв'язки і мають прояв як інтегрований результат формування професійної компетентності в педагогічному ЗВО.

Професійна компетентність – одна з основних вимог до підготовки спеціалісти у вищій школі. На сьогодні у вітчизняній, зарубіжній науковій психолого-педагогічній літературі визначення професійної компетенції/компетентності конкретизують зміст цього поняття таким чином: “поглиблене знання”, “стан адекватного виконання завдання”, “здатність до актуального виконання діяльності”, “ефективність дій” [13].

Ми спираємось на висновки А. Хуторського щодо чіткого і конкретного визначення двох категорій “компетенція” і “компетентність”. Автор зазначає, що для розділення загального й індивідуального необхідно розрізнати синонімічне використання цих понять. На думку вченого, компетенція включає сукупність взаємопов'язаних якостей особистості, а саме: знань, умінь, навичок, способів діяльності, заданих по відношенню до певного кола предметів і процесів, необхідних для якісної продуктивної діяльності. Компетентність – володіння людиною відповідною компетенцією, яка включає її особистісне ставлення до певного виду діяльності [12]. Освітня компетенція – це сукупність смислових орієнтацій, знань, умінь, навичок і досвіду діяльності учня щодо певного кола об'єктів реальної дійсності, які необхідні для здійснення особистісної та соціально значимої продуктивної діяльності. Відповідно до розподілу змісту освіти на загальний, метапредметний, міжпредметний і предметний автор пропонує трирівневу ієрархію компетенцій: 1) ключові компетенції належать до метапредметного змісту освіти; 2) загальнопредметні компетенції – до певного кола навчальних предметів і освітніх областей; 3) предметні компетенції – часткові по відношенню до двох попередніх рівнів компетенції, вони мають конкретне висвітлення й можливість формування в рамках навчальних предметів. А. Хуторський виділяє такі ключові компетенції: ціннісно-смислові, навчально-пізнавальні, інформаційні, комунікативні, соціально-трудоі, компетенції самовдосконалення. Він вважає, що проектування освіти на цій основі буде забезпечувати не тільки осібну предметну, а й цілісну компетентнісну освіту [12].

У навчанні поняття компетентності визначається як набута характеристика особистості, що сприяє успішному входженню молододі людини в життя сучасного суспільства, а також як інтегрований результат, що передбачає зміщення акцентів із накопиченням нормативно визначених знань, умінь і навичок для формування й розвитку в учнів здатності практично діяти, застосовувати досвід успішної діяльності в певній сфері. На відміну від компетентності, компетенція

розглядається як відчужена від суб'єкта, наперед задана соціальна норма (вимога) до освітньої підготовки учня, необхідна для якісної продуктивної діяльності в певній сфері, тобто соціально закріплений результат [2].

У центрі уваги компетентнісного підходу перебуває взаємозв'язок очікувань майбутньої чи реалізованої професійної діяльності з функціональними характеристиками суб'єктів цієї діяльності [8]. Формування професійної компетентності відбувається шляхом набуття у процесі навчання суми компетенцій і компетентностей, які є комбінацією характеристик (що належать до набуття сукупності знань і їх застосування, накопичення досвіду, формування умінь, навичок, здібностей, особистих та професійних якостей, цінностей) у межах окремих навчальних дисциплін (Вступний курс математики, Педагогіка, Історія педагогіки, Основи педагогічної майстерності, Основи наукових досліджень, Інклюзивна освіта, Психологія, Філософія, Історія української культури тощо), під час встановлення взаємозв'язків між окремими темами кожної дисципліни; у процесі взаємозв'язку педагогічних знань із професійними; структурування й систематизації інтегрованих знань і вмінь, тобто встановлення віддалених взаємозв'язків між окремими поняттями, об'єктами, об'єднання їх у певну систему.

Освітній процес має бути спрямований на формування й розвиток ключових і предметних компетентностей особистості, результатом якого буде формування професійної компетентності майбутнього вчителя математики, що є інтегрованою характеристикою особистості. Вона має сформуватися в процесі професійної підготовки й містити психологічні, педагогічні та методичні знання, уміння, навички, ставлення, досвід педагогічної діяльності й поведінкові моделі особистості. Професійна компетентність – це сукупність взаємопов'язаних ціннісних орієнтацій особистості на майбутню професію, знань, способів педагогічної діяльності в умовах глобалізаційних змін. На нашу думку, у майбутнього вчителя математики повинні бути сформовані системні знання про педагогічну культуру, педагогічну майстерність вчителя; педагогічні принципи побудови освітнього процесу; спрямованість педагогічного процесу на формування й розвиток ключових і предметних компетентностей; технології життєтворчості, розкриття потенціалу самопізнання, самоактуалізації, саморегуляції, інтеграції в соціокультурний простір, система загальнокультурних цінностей; гуманітарна уява; перцептивна сторона спілкування: взаєморозуміння між учасниками, усвідомлення установок, мотивів і цілей партнера; ідентифікація, рефлексія; гуманістична спрямованість на розвиток учня; позитивна мотивація і хист до педагогічної професії; уміння і навички педагогічної діяльності.

Отже, професійна компетентність майбутніх учителів математики – це особливий тип організації набутих компетенцій, які необхідні в їх подальшій професійно-педагогічній діяльності. Професійна компетентність включає багато складових, а саме: знання педагогічної

етики, такту, майстерності, педагогічної культури, уміння педагогічного спілкування, пізнавальні та практичні навички, комунікативні здібності, гуманістичну спрямованість на розвиток учня, етику педагогічного спілкування, креативне, критичне, гуманітарне мислення, мотивацію до педагогічної діяльності.

**Висновки.** Із наведеного зрозуміло, що професійна компетентність майбутніх учителів математики можливо сформувати тільки на основі педагогічних компетенцій. Педагогічна складова професійної компетентності майбутніх учителів математики, на нашу думку, узагальнює ціннісні орієнтири студентів на формування в собі морально-етичних якостей особистості вчителя, усвідомлення значущості авторитету вчителя, педагогічної майстерності, педагогічного такту, гуманізації процесів навчання і виховання, розуміння мотивів поведінки, критичності мислення, здатності до педагогічного спілкування, вибір самостійних шляхів самовдосконалення, самовиховання, уміння управляти своїм емоційним станом, узгодженість методів і прийомів математичної компетентності, форм її формування, новизну методів формування професійної компетентності та їх оптимізацію, методи і прийоми активізації пізнавальної діяльності в навчально-виховному процесі. Усе це підтверджує педагогічний зміст професійної компетентності майбутнього вчителя математики, а саме: когнітивний, креативний, операційний, комунікативний, мотиваційний характер різнобічної підготовки й виховання професіонала, члена колективу, здатного до прийняття рішень у нестандартних педагогічних ситуаціях, до самоосвіти на засадах гуманістичних цінностей. У професійно-педагогічній підготовці майбутнього вчителя математики, на нашу думку, доцільно враховувати професіоналізацію педагогічних знань, умінь, навичок, досвіду, якостей, які підпорядковуються головному напрямку – формуванню його професійної компетентності.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів дослідження проблеми. Перспективи подальших розвідок вбачаємо у вивченні нових орієнтирів до осмислення компетентнісного виміру професійної компетентності майбутніх учителів математики, зокрема в дослідженні методичних основ організації освітнього процесу у вищому педагогічному закладі освіти.

#### **Література**

1. Великий тлумачний словник сучасної української мови / [уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел]. – К. ; Ірпінь : Перун, 2001. – 1440 с.
2. Енциклопедія освіти / АПН України ; [голов. ред. В. Г. Кремень]. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
3. Єрмаков І. Г. Феномен компетентності у просторі наукового знання / І. Г. Єрмаков, Т. А. Єрмаков // Життєва компетентність особистості. – К. : Богдана, 2003. – С. 89–91.
4. Життєва компетентність особистості : наук.-метод. посіб. / за ред. Л. В. Сохань, І. Г. Єрмакова, Г. М. Несен. – К. : Богдана, 2003. – 530 с.
5. Клепко С. Ф. Філософія освіти в європейському контексті / С. Ф. Клепко. – Полтава : ПОІППО, 2006. – 328 с.

6. Компетентнісний підхід в сучасній освіті. Світовий досвід та українські перспективи / [під заг. ред. О. В. Овчарук]. – К. : «К.І.С.», 2004. – 112 с.

7. Кузьмінський А.І. Наукові засади методичної підготовки майбутнього вчителя математики. / Кузьмінський А.І., Тарасенкова Н.А., Акуленко І.А./ – Черкаси: Вид. від ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2009. – 320 с, с.5

8. Наукові підходи до педагогічних досліджень : колективна монографія / за заг. ред. д. пед. н., проф., чл.-кор. НАПН України В. І. Лозової. – Харків : Вид-во Віровець А. П. «Апостроф», 2012. – 348 с.

9. Овчарук О. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти / О. Овчарук // Стратегія реформування освіти в Україні : рекомендації з освітньої політики. – К. : К.І.С., 2003. – 296 с.

10. Ожегов С. И. Словарь русского языка / С. И. Ожегов. – М. : Изд-во «Советская энциклопедия», 1970. – 900 с.

11. Советский энциклопедический словарь. – М. : Советская Энциклопедия, 1979. – 1600 с.

12. Хуторской А. Ключевые компетенции и образовательные стандарты [Электронный ресурс] / А. Хуторской // Эйдос : интернет-журнал. – Режим доступа : <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>

13. Velde Ch. Crossing borders: an alternative conception of competence [Text] / Ch. Velde, -27 Annual SCUTREA conference: P. 27–35. – 1997

#### **References**

1. Velikiy tlumachniy slovník ukraynskoy movy (2001) / [ukladach. i golov. red. V. T. Busel]. K. ; Irpin : Perun, 1440 s. [in Ukrainian].

2. Enciklopediy osvity (2008) APN Ukrainian [golov. red. V. G. Kremen]. – K. : Urinkom Inter, 1040 s. [in Ukrainian].

3. Ermakov I. G. (2003) Fenomen kompetentnosti u prostori naukovogo znanny. Zhitteva kompetentnist osobistosti. K. : Bogdana, S. 89–91 [in Ukrainian].

4. Zhitteva kompetentnist osobistosti (2003) [za red. L. V. Sohan, I. G. Ermakova, G. M. Nesen]. K. : Bogdana, 530 s. [in Ukrainian].

5. Klepko S. F. (2006) Filosofiy osvity v evropeyskomu konteksti. Poltava : POIPPO, 328 s. [in Ukrainian].

6. Kompetentnisniy pidhid v suchasniy osviti. Svitoviy dosvid ta ukrainskiy perspektivi (2004) [pid zag. red. O. V. Ovcharuk]. K. : «K.I.S.», 112 s. [in Ukrainian].

7. Kuzminskiy A.I. (2009) Naykovi zapiski metodichnoy pidgotovki maybutnyogo vchitely matematiki. Cherkasi : Vid. vid CHNU imeni Bogdana Hmelnickogo, 320 s. [in Ukrainian].

8. Naukovi pidhody do pedagogichnyh dosliden (2012) [kolektivna monografiya za zag. red. V. I. Lozovoy]. Harkiv : Vid-vo Virovec A. P. «Apostrof», 348 s. [in Ukrainian].

9. Ovcharuk O. (2003) Kompetentnosti yk kluch do onovlenniy zmistu osviti. Strategiy reformuvanniy osviti v Ukrainian [rekomentacii z osvitynoy politiki]. K. : K.I.S., 296 s. [in Ukrainian].

10. Ozhegov S. I. Slovar russkogo yizika (1970) M. : Izd-vo «Sovetskay enciklopediy», 900 s. [in Ukrainian].

11. Sovetskij enciklopedicheskiy slovar (1979) M. : Sovetskay Enciklopediy, 1600 s. [in Ukrainian].

12. Hutorskoy A. Kluchevye kompetencii i obrazovatelnye standarty [Eydos : internet-zhurnal]. Retrieved from <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>

13. Velde Ch. (1997) Crossing borders: an alternative conception of competence [Text]. 27 Annual SCUTREA conference: S. 27–35.

**АНОТАЦІЯ**

У статті здійснено аналіз суті компетентнісного підходу. Характеризовано специфіку компетентнісного підходу в професійній підготовці майбутнього вчителя математики. Наголошено на важливості реалізації компетентнісного підходу в межах життєвої компетентності особистості, що проєктується на розвиток світогляду, здатності до прийняття індивідуальних креативних рішень, самоосвіти, формування гуманістичних цінностей. Зазначено, що “компетенція” і “компетентність” широко використовуються для опису життєдіяльності людини й означають високу якість її професійної діяльності та здатність до неї. Представлено педагогічний аналіз змісту і складових поняття “професійна компетентність майбутнього вчителя математики”, що ґрунтується на власному досвіді викладацької діяльності у вищому педагогічному закладі освіти.

З’ясовано суттєві ознаки понять “компетенція” і “компетентність” на основі логіко-аналітичного та контент-аналізу. Компетентність визначає й характеризує рівень професіоналізму особистості, у нашому дослідженні це рівень професіоналізму майбутнього вчителя математики. Досягнення компетентності відбуваються через здобуття майбутнім учителем професійної компетенції, що становить мету його педагогічної підготовки. Педагогічна складова професійної компетентності майбутніх учителів математики узагальнює ціннісні орієнтири студентів на формування в собі морально-етичних якостей особистості вчителя, усвідомлення значущості авторитету та репутації вчителя, педагогічної майстерності і такту, гуманізації процесів навчання і виховання, розуміння мотивів поведінки, критичного мислення, здатності до педагогічного спілкування, вибір самостійних шляхів самовдосконалення, самовиховання, уміння управляти своїм емоційним станом, узгодженість методів і прийомів математичної компетентності, форм її формування, новизну методів формування професійної компетентності та їх оптимізацію, методи і прийоми активізації пізнавальної діяльності в навчально-виховному процесі.

**Ключові слова:** компетентнісний підхід, компетенція, компетентність, професійна компетентність майбутнього вчителя математики.

УДК 537.311.322-047.42(076.5)  
DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-415-422

## EXPERIMENTAL STUDY OF THE CHARACTERISTICS OF PHOTORESISTS

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ФОТООПОРІВ

**Gennadiy SHYSHKIN,**

Doctor of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0003-2617-6699>

ur3qugs@gmail.com

**Геннадій ШИШКІН,**

доктор педагогічних наук, доцент

**Sergey BANDUROV,**

Postgraduate student

<https://orcid.org/0000-0003-0377-985X>

[sbandurov91@gmail.com](mailto:sbandurov91@gmail.com)

**Сергій БАНДУРОВ,**

аспірант

**Daria BLYZNYUK,**

student

*Berdiansk State Pedagogical  
University*

✉ 4 Schmidta St., Berdiansk,  
Zaporizhzhia region, 71100

**Дар'я БЛИЗНЮК,**

студентка

*Бердянський державний  
педагогічний університет*

✉ вул. Шмідта 4, м. Бердянськ,  
Запорізька обл., 71100

*Original manuscript received: October 14, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 12, 2019*

#### **ABSTRACT**

*The article describes the experimental study of the basic characteristics and parameters of semiconductor photo resistances by students of physics at the Pedagogical University. The study was conducted at a laboratory stand developed, patented and manufactured by us. One of the main components of the professional training of future physics teachers is the formation of skills for organizing and conducting a physical experiment, among them acquiring new knowledge; forming the primary skills of using physical equipment and devices; acquiring the ability to plan the experiment and analyze the results. Our studies have shown that performing only laboratory work according to the prepared instructions, do not yet provide adequate preparation for independent planning and conducting experimental research by students. In order to partially solve the problem of improvement the forms and methods of organizing the initial experiment, we have proposed a pilot work that can be done in the final stage of specialist training.*

*The purpose of the article is to analyze the results of the study of the photographic resistance characteristics that was offered to students. Studies in which was used photoresist, based on sulfur cadmium included: taking of current voltage, light, spectral and frequency characteristics of photo-resists; determination of integral sensitivity of photo-resistance; determining the influence of external factors on the characteristics of semiconductors. Students studied photographic resistance before and after treatment of its working surface with high-energy electron fluxes with a maximum energy of up to 1.15 MeV to identify the influence of external factors on the characteristics and parameters of semiconductors. The semiconductor was irradiated*

*with electrons on an industrial electron accelerator.*

*Involvement of students in experimental work conducted during extracurricular time and under the guidance of the teacher is essential in generalizing generic experimental research skills of future specialists.*

**Key words:** *physical experiment, semiconductor, photo-resistance, properties.*

**Вступ.** Невід'ємним складником процесу підготовки майбутніх учителів фізики є формування в них умінь і навичок проведення самостійних дослідження об'єктів техніки і фізичних процесів. Навички проведення експериментальних досліджень формуються при виконанні студентами лабораторних і курсових робіт. Навчальний лабораторний експеримент одночасно виступає як метод і засіб навчання. У процесі виконання лабораторної роботи студенти набувають нових знань, перевіряють фізичні теорії, закони, формують практичні навички проведення експериментальних досліджень. Одним з головних завдань лабораторних робіт є практична підготовка студентів-фізиків до планування і проведення самостійного експериментального дослідження. Однак, як показує практика, проведення лабораторних робіт за традиційною методикою ще не розв'язує повністю цю проблему, а потребує вдосконалення форм і методів планування, організації і проведення фізичного експерименту, обробки і аналізу отриманих результатів.

Для часткового розв'язання цієї проблеми нами запропонована експериментальна робота з дослідження характеристик напівпровідникових фотоопорів. Студентам було запропоновано визначити залежності вольт-амперних характеристик від довжини хвилі та інтенсивності світла, впливу потоків електронів високої енергії на характеристики напівпровідників. Робота має практичне значення, і дослідження проводилося на спеціально розробленому для цього стенді.

Проблема вдосконалення експериментальних методів навчання студентів-фізиків педагогічних університетів завжди викликала увагу з боку методистів та науковців. Питанням удосконалення змісту та методів організації та проведення навчального фізичного експерименту присвячені праці С. Величка, С. Гончаренка, А. Давиденка, Є. Коршака, О. Ляшенка, М. Мартинюка, В. Тищука; проблемі залучення студентів до пізнавальної, дослідницької діяльності присвячені праці П. Атаманчука, Л. Благодаренко, А. Касперського, В. Сергієнка, М. Шута та ін.

Проблема активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів фізичних спеціальностей на сучасному етапі розвитку освіти є досить актуальною. Одним з дієвих методів активізації їх пізнавальної діяльності є залучення до експериментальної роботи. Відсутність навичок планування та проведення експерименту суттєво впливає на рівень мотивації студентів до вивчення фізики. За результатами нашого дослідження, 46% студентів педагогічних університетів не проводили самостійного експерименту в процесі навчання в школі. Досвід роботи в педагогічному університеті показав, що найбільш ефективним методом залучення студентів до активної експериментальної роботи є спільна діяльність з викладачем. Результатом такої роботи може бути удосконалення або створення нових фізичних приладів, які з успіхом можуть використовуватися в



лабораторному практикумі з фізики [Зикова, 2018]. Метою статті є розробка методики залучення студентів до самостійної дослідницької діяльності шляхом експериментального вивчення властивостей напівпровідників, залежності провідності фотоопорів від інтенсивності освітлення та довжини хвилі світла, впливу обробки напівпровідника потоком електронів з високою енергією на його характеристики.

**Методи та методика дослідження.** З метою формування дослідницьких експериментальних навичок та залучення студентів до активної пізнавальної діяльності нами запропоновано комплексну роботу з вивчення напівпровідникових фотоопорів. Дослідження включали: зняття вольт-амперних, світлових, спектральних та частотних характеристики фотоопорів; визначення інтегральної чутливості фотоопору; питомої чутливості; кратність зміни опору. Для дослідження використовували фотоопір на основі сірчистого кадмію. З метою виявлення впливу зовнішніх факторів на характеристики й параметри напівпровідників студентам пропонували дослідити фотоопори після обробки їх робочих поверхонь потоками електронів з максимальною енергією до 1,15 МеВ. Напівпровідник обробляли на промисловому прискорювачі електронів серії ЕЛВ-1 промислового підприємства “Азовська кабельна компанія”.

Дослідження проводили на експериментальному стенді (рис. 1), для проведення лабораторних робіт з фізики та радіоелектроніки, який був нами розроблений та запатентований [Федоренко, 2013]. До складу стенду входив світлодіодний блок, у якому розміщено 9 світлодіодів: білого, інфрачервоного, синього, жовтого, зеленого та червоного кольорів випромінювання. Усі світлодіоди марки AL307. У блоці також розміщене універсальне гніздо “СФ” (рис. 1) для встановлення фотоопору, що досліджується. Від зовнішнього світлового потоку зразок захищено кришкою.

За допомогою перемикача SA1 (рис. 1) можна вмикати будь-яку групу світлодіодів. У першому положенні через резистор  $R_1$  вмикається світлодіод HL1 білого випромінювання. Він створює на поверхні фотоопору освітленість 20 лк. У другому положенні вмикаються два світлодіоди HL1 і HL2, які забезпечують освітленість  $F = 40$  лк, у третьому –  $F = 60$  лк і у четвертому –  $F = 80$  лк. Можливість зміни освітленості поверхні фотоопору дозволила побудувати світлові й вольт-амперні характеристики напівпровідника, який досліджується. Почергове підключення світлодіодів різного кольору (різної довжини хвилі) випромінювання дозволяє побудувати спектральні характеристики напівпровідників [Шишкін, 2011; Shyshkin, 2013].

Схема приладу живиться від двох стабілізованих джерел напруги. Одне джерело живиться від обмотки II трансформатора ( $U \approx 6,5$  В). Після випрямлення напруга стабілізується параметричним стабілізатором R16 – VD5.

Друге джерело з напругою  $U \approx 60$  В живиться від обмотки III трансформатора, випрямлюється діодами VD6 – VD9 і стабілізується колом R12 – VD10.

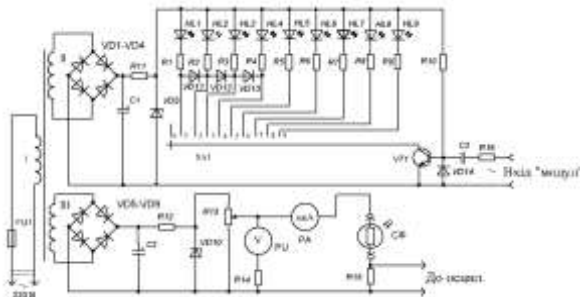


Рис. 1. Принципова схема станда

Для формування навичок проведення досліджень ми пропонуємо студентам дослідити властивості та характеристики фотоопору типу ФД-1.

**Результати та дискусії.** Дослідницька робота проводилася в декілька етапів. На першому етапі студенти досліджували темнові властивості фотоопорів даного типу. Для зняття вольт-амперної характеристики  $I=f(U)$  без освітлення напівпровідника в гніздо “СФ” станду встановлюють фотоопір, що досліджується. Для запобігання доступу зовнішнього світлового потоку кришка світлодіодного блока станду закрита. Перемикач SA1 (рис. 1) знаходиться в положенні, при якому всі світлодіоди знеструмлені. Напругу, що подається на фотоопір, змінювали від 0 до 50 В за допомогою потенціометра R13. Величину струму контролювали мікроамперметром PA. Значення опору ( $R_m$ ) визначається за кутом нахилу ( $ctg \gamma$ ) вольт-амперної характеристики. Ураховуючи те, що опір  $R_m$  вимірюється десятками МОм, то найкраще його обчислити при напрузі 50 В.

На другому етапі дослідження студентам пропонуємо визначити вольт-амперні характеристики при різних значеннях світлового потоку (20 лм, 40 лм, 60 лм, 80 лм). Перемикач SA1 послідовно встановлювали в положення 1, 2, 3, 4 (рис. 1). При цьому вмикалася відповідна група світлодіодів АЛ307. Для кожного положення перемикача, змінюючи резистором R13 величину напруги від нуля до 50 В, що подається на зразок, знімали вольт-амперні характеристики. Результати досліджень подані на рисунку 2.

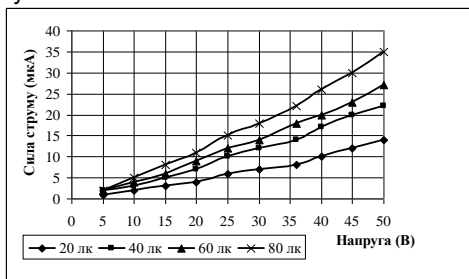
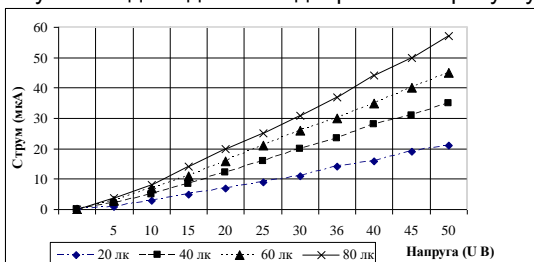


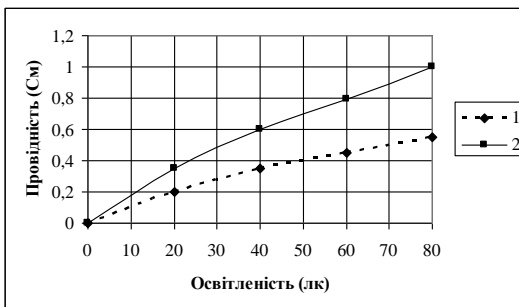
Рис. 2. Залежність силу струму від освітленості та напруги

Обробки робочої поверхні зразка потоком швидких електронів призвели до зміни вольт-амперних характеристик напівпровідника. Зразок опромінювали електронами з енергією  $E=1,15$  MeV та дозою  $55,9 \cdot 10^2$  Гр. Результати дослідження відображені на рисунку 3.



**Рис. 3. Залежність силу струму від освітленості та напруги після опромінення потоком швидких електронів**

Аналіз вольт-амперних характеристик вказує на вплив опромінювання на провідність напівпровідника. Для визначення залежності провідності напівпровідників від інтенсивності світлового потоку зі сталим спектральним складником  $\rho=f(E)$ , що падає на робочу поверхню фотоопору, використовували графіки залежностей сили струму від напруги (рис. 2 і 3). Для значення напруги  $U=30$  В студентам пропонували розрахувати провідності для всіх значень світлового потоку (20 лм, 40 лм, 60 лм, 80 лм) та побудувати графіки. Залежність провідності напівпровідника від інтенсивності освітлення до і після опромінювання потоком електронів для фіксованих значень напруг показано на рис. 4.



**Рис. 4. Залежність провідності від світлового потоку (1 – до опромінювання зразка, 2 – після опромінювання)**

Результати дослідження вказують на те, що опромінювання фотоопору ФД-1 потоком електронів значно збільшує провідність напівпровідників цього типу. На наступному етапі дослідження студентам пропонували визначити залежність силу струму від напруги в напівпровіднику для різних значень довжин хвиль світлового потоку, що освітлює зразок.

Спектральна характеристика напівпровідника показує залежність

чутливості приладу від довжини хвилі світла, що освітлює фотоопір. Вона визначається матеріалом, що використовується для виготовлення світлочутливого елемента. Сірчисто-кадмієві фотоопори мають високу чутливість у видимій області спектра, селенисто-кадмієві – у червоній, а сірчисто-свинцеві – в інфрачервоній.

Для отримання характеристик фотоопір, що досліджується, освітлюється світлом певної довжини хвилі. Довжину хвилі світлового потоку, що падає, змінюють шляхом почергового підключення світлодіодів різного кольору. Для зміни довжини світла, який падає на фотоопір, перемикач SA1 встановлюють у відповідні положення 5, 6, 7, 8, 9 (рис.1). Кожному положенню перемикача відповідає світлодіод певного кольору випромінювання. Середнє значення довжини хвилі світлодіодів пропонували студентам попередньо виміряти за допомогою монохроматора або використовуючи паспортні дані на приладі. У нашому випадку ми застосовували світлодіоди з довжинами хвиль: 460 нм; 520 нм; 580 нм; 700 нм; 820 нм. Для кожного значення довжини хвилі визначали залежність сили струму від прикладеної напруги. Дослідження проводили з фотооперами, які опромінювалися і не опромінювалися потоком електронів. Результати представлені на рисунках 5 і 6.

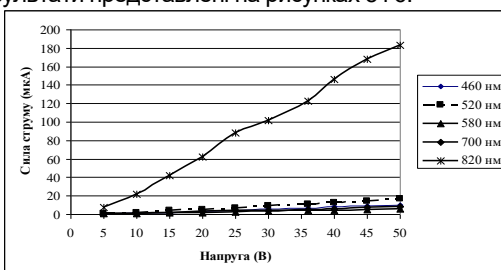


Рис. 5. Залежність сили струму від напруги та довжини хвилі (до опромінювання)

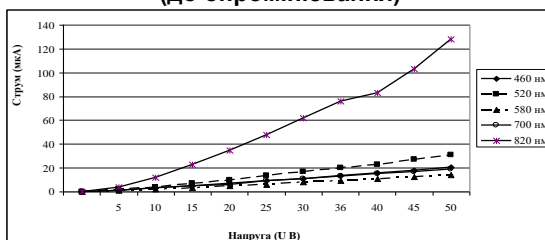
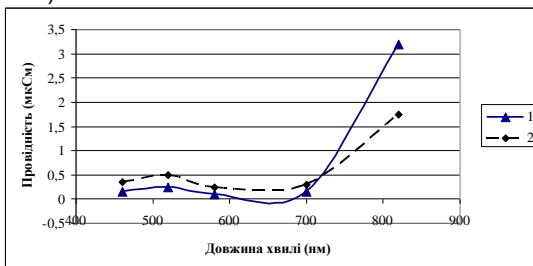


Рис. 6. Залежність сили струму від напруги та довжини хвилі (після опромінювання потоком електронів)

Дослідження показало: фотоопір, що досліджується, має максимальну чутливість в області червоного та інфрачервоного світла; опромінювання потоком електронів впливає на спектральні характеристики напівпровідника.

Спираючись на результати досліджень (рис. 5 і 6), студентам пропонували розрахувати провідність напівпровідника для двох випадків

та побудувати графіки залежності провідності від довжини хвилі світла, яке падає (рис. 7).



**Рис. 7. Залежність провідності від довжини хвилі (1 і 2 – до і після опромінювання зразка)**

Аналізуючи результати дослідження, можна стверджувати, що опромінювання фотоопору потоком швидких електронів суттєво впливає на спектральну характеристику зразка. Використовуючи результати експерименту, студентам пропонували обчислити параметри: опір без освітлення; питому чутливість; інтегральну чутливість на ділянці, де є лінійна залежність між фотострумом та прикладеною напругою (при постійному  $U_{роб}$ ); кратність зміни опору; теоретично обґрунтувати причини впливу зовнішніх факторів на характеристики фотоопору.

**Висновки.** Процес формування експериментальних навичок у майбутніх учителів фізики ми розглядаємо як комплексну проблему. Частково формування експериментальних навичок відбувається під час виконання лабораторних робіт згідно з робочими програмами курсу фізики. Наші дослідження показали що найбільш ефективним методом формування експериментальних навичок студентів є спільна робота з викладачем при розв'язанні нестандартних творчих завдань, які мають практичне значення. Подальших досліджень потребує підвищення мотивації студентів-фізиків перших курсів до експериментально-дослідницької діяльності та розробка лабораторних робіт з курсу фізик з практичним змістом.

#### Література

1. Зикова К.М., Шишкін Г.О. Оцінка рівня навчально-пізнавальної активності учнів у процесі вивчення різних розділів курсу фізики. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова*. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Вип. 60. – Т. 1. : Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2018. – С. 174-177.

2. Пристрій для навчальних закладів для дослідження фотопровідності напівпровідників / Федоренко П.П., Шишкін Г.О., Складар О.Г. Пат. № 24614 Україна. заявник і патентовласник Бердянський держ. пед.. ун-т., Таврійський держ. агр.. ун-т. – заяв. 23.07.2012; публік. 25.04.2013, Бюл. № 8.

3. Шишкін Г.О. Федоренко П.П. Лабораторний стенд для дослідження фотопровідності напівпровідників. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*. Вип. 89. – Чернігів : ЧНПУ, – 2011. – С. 479-484.

4. Shyshkin G., Fedorenko P. Technique of experimental research of the mechanism of semiconductors photoconductivity. *Temas actuales de la Fisica y la Ciencia de Materiales*. Ed.: F. Perez Rodriguez, M. P. Sampedro, E. de L. Juarez Ruiz. Puebla, Mexico. 2013. – pp. 184-197. URL: [http://www.ifuap.buap.mx/virtual/page\\_vir.html](http://www.ifuap.buap.mx/virtual/page_vir.html)

## References

1. Zykova K.M., Shyshkin H.O. *Otsinka rivnia navchalno-piznavalnoi aktyvnosti uchniv u protsesi vyvchennia riznykh rozdiliv kursu fizyky*. [Assessment of the level of educational and cognitive activity of students in the process of studying different sections of the course of physics]. Naukovyi chasopys natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova. Seriya 5. Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy. Vypusk 60. Tom 1. : Kyiv : Vyd-vo NPU imeni M.P. Drahomanova, 2018. 174-177 [in Ukrainian].
2. Prystrii dlia navchalnykh zakladiv dlia doslidzhennia fotoprovodnosti navirovodnykhiv. [Device for educational institutions for the study of semiconductor photoconductivity] / Fedorenko P.P., Shyshkin H.O., Skliar O.H.Pat. № 24614 Ukraina. zaiavnyk i patentovlasnyk Berdianskyi derzh. ped.. un-t., Tavriyskyi derzh. ahr.. un-t. – zaiav. 23.07.2012; publik. 25.04.2013, Biul. № 8 [in Ukrainian].
3. Shyshkin H.O. Fedorenko P.P. *Laboratoryniy stend dlia doslidzhennia fotoprovodnosti navirovodnykhiv*. [Laboratory stand for research of photoconductivity of semiconductors.]. Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Vyp. 89. Chernihivskyi natsionalnyi pedahohichniy universytet imeni T.H. Shevchenka; hol. red.. Nosko M.O. Chernihiv : ChNPU, 2011. 479-484 [in Ukrainian].
4. Shyshkin G., Fedorenko P. Technique of experimental research of the mechanism of semiconductors photoconductivity. *Temas actuales de la Fisica y la Ciencia de Materiales*. Ed.: F. Perez Rodriguez, M. P. Sampedro, E. de L. Juarez Ruiz. Puebla, Mexico. 2013. P. 184 – 197. [in English]

## АНОТАЦІЯ

У статті наводиться опис проведення експериментального дослідження основних характеристик і параметрів напівпровідникових фотоопорів студентами-фізиками педагогічного університету. Дослідження проводилося на розробленому запатентованому та виготовленому нами лабораторному стенді. Одним з основних складників фахової підготовки майбутніх учителів фізики є формування навичок організації та проведення фізичного експерименту. Під час виконання навчального лабораторного експерименту студенти набувають нових знань; формують первинні навички використання фізичного обладнання та приладів; уміння планувати проведення експерименту та аналізувати результати. Проведені нами дослідження показали, що виконання студентами тільки лабораторних робіт за готовими інструкціям, ще не забезпечують належної підготовки до самостійного планування і проведення експериментального дослідження. Підвищення якості підготовки студентів-фізиків потребує вдосконалення форм і методів організації навчального експерименту. Для часткового розв'язання цієї проблеми нами запропонована дослідна робота, яку можна проводити на заключному етапі підготовки фахівця.

Метою статті є аналіз результатів проведеного дослідження характеристик фотоопору, котре було запропоновано студентам-фізикам педагогічного університету. Експеримент включає: зняття вольт-амперних, світлових, спектральних та частотних характеристики фотоопорів; визначення інтегральної чутливості фотоопору; встановлення впливу зовнішніх факторів на характеристики напівпровідників. Для дослідження використовували фотоопір на основі сірчистою кадмію. З метою виявлення впливу зовнішніх факторів на характеристики й параметри напівпровідників студентам пропонували дослідити фотоопір до і після обробки його робочої поверхні потоками швидких електронів з максимальною енергією до 1,15 МеВ. Напівпровідник опромінювали електронами на промислового прискорювача електронів. Залучення студентів до проведення експериментальної роботи, яка проводилася в позааудиторний час під керівництвом викладача, має важливе значення у формуванні узагальнених навичок експериментальних досліджень майбутніх фахівців.

**Ключові слова:** фізичний експеримент, напівпровідник, фотоопір, властивості.

УДК 378.14.015.62

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-423-431

## PROBLEMS OF FORMATION AND DIAGNOSTICS SCIENTIFIC WORLDVIEW OF FUTURE PHYSICS TEACHERS

## ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ І ДІАГНОСТИКИ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

**Olexandr SHKOLA,**

Doctor of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0001-9946-446X>

[aleksandrshkola99@gmail.com](mailto:aleksandrshkola99@gmail.com)

Berdiansk State Pedagogical  
University

✉ 4 SchmidtaSt., Berdiansk,  
Zaporizhzhia region, 71100

**Олександр ШКОЛА,**

доктор педагогічних наук, доцент

Бердянський державний  
педагогічний університет

✉ вул. Шмідта 4, м. Бердянськ,  
Запорізька обл., 71100

Original manuscript received: October 08, 2019

Revised manuscript accepted: December 17, 2019

### ABSTRACT

*The article is devoted to the theoretical and methodological aspects of solving the actual, complex and multifaceted problem of the creating of the scientific world view of pre service teachers of physics as a leading quality of personality, the basis of their professional competence. The author analyses the degree of the development of the problem of research in the philosophical, psychological and pedagogical literature, theory and practice of teaching physics; clarifies the essence and basic characteristics of the basic concepts: "worldview", "scientific worldview" of the individual. It is established that the core of the scientific worldview is the scientific picture of the world, which is the result of the integration of generalized images of the surrounding world of the individual sciences and forms the basis of thinking, conscious behaviour and human activity. In this context, the creating of ideological beliefs and beliefs does not automatically occur with the assimilation of subject knowledge within a certain discipline, but requires a separate purposeful and systematic approach of the whole pedagogical staff of the educational institution.*

*The author defines the basic components, didactic conditions, criteria and indicators of the levels of creating of the natural-scientific world view of pre-service teachers of physics, as well as forms and means of diagnostics, which are based primarily on students' study of general and theoretical physics. Educational and methodological complex, which includes a modular program of generalization of students' knowledge in the course of theoretical physics; a textbook for the study of theoretical material, problem solving, a collection of tests (which contain, among others, the issues of methodological and ideological nature) on the example of the course of "Thermodynamics and statistical physics" were developed and implemented in the educational process. The study of general and theoretical physics by pre-service teachers should take into account the principle of continuity on the basis of the creation of the most complete and holistic ideas about the modern world picture and its evolution; awareness of the content and structure of fundamental physical theories, their unity, multifunctionality and hierarchy according to*

*certain spatial intervals and interactions.*

**Key words:** *personality worldview, scientific worldview, professional competence of physics teacher, physical picture of the world.*

**Вступ.** На пріоритетне значення світоглядного аспекту фізичної освіти, формування в молоді цілісного світорозуміння, сучасного наукового світогляду, навичок самоосвіти і критичного мислення вказано в Законах України “Про освіту”, “Про вищу освіту”, Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти, галузевому стандарті вищої освіти “Фізика”. У формуванні світоглядних уявлень і переконань людини фізика посідає провідне місце не випадково, оскільки серед інших природничих наук саме вона займається вивченням властивостей, закономірностей, внутрішнього механізму перебігу різноманітних природних явищ, найбільш загальних і фундаментальних питань, що мають глибокий філософський і світоглядний зміст. Посилення світоглядної і методологічної спрямованості шкільного курсу фізики та відповідної професійної підготовки майбутніх учителів фізики є дуже важливим, а в останній час – особливо актуальним, що підтверджується рядом обставин: зниженням рівня пізнавального інтересу школярів до вивчення природничих наук та відповідної базової підготовки студентів-першокурсників, різким зменшенням кількості абітурієнтів на відповідні педагогічні спеціальності закладів вищої освіти, зниженням якості фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики, проникненням релігійних ідей і псевдонаукової інформації в усі сфери суспільного життя, що має негативний вплив на масову свідомість, особливо сучасної молоді. Реальні освітні результати свідчать: рівень свідомості і системності знань значної кількості сучасних школярів з фізики є невисоким, існують труднощі в оволодінні понятійним апаратом, “мовою” фізичної науки, “читанням” фізичних формул, застосуванням знань на практиці, висновками методологічного і світоглядного характеру, рефлексією власних розумових дій. У шкільній практиці часто реалізується лише емпіричний рівень узагальнення знань учнів, який відтворює переважно буденний досвід, що не відповідає сучасному рівню і методології фізичної науки.

За результатами нашого опитування першокурсників-фізиків, присвячених питанням релігії і світогляду, у телекінез, телепатію, містику, гадання і чаклунство та інші дива сьогодення вірили в середньому 45 % респондентів. Опитування бакалаврів-фізиків під час державних екзаменів показало, що ці показники за період навчання зменшуються приблизно вдвічі. Актуальність розв’язання зазначеної проблеми підтверджується результатами анкетування вчителів фізики м. Бердянська і району, які до основних труднощів її успішного розв’язання відносять: 1) неоднозначність трактування самого поняття у науковій літературі; 2) відсутність чітких методичних рекомендацій, конкретних вправ методологічного і світоглядного характеру, відповідних засобів діагностики; 3) відсутність завдань такого характеру серед інших на державному ЗНО з фізики. Як наслідок, маємо труднощі у виконанні одного з найважливіших завдань загальноосвітньої школи – *формуванні цілісного діалектико-*



*матеріалістичного світогляду сучасних школярів.* Фізична освіта в педагогічних університетах нині вимагає оновлення і розробки таких концептуальних підходів, за яких буде відбуватись цілеспрямоване, системне і послідовне формування природничо-наукового світогляду майбутніх учителів фізики як провідної якості особистості, основи їх фахової компетентності, здатних ефективно працювати в сучасній загальноосвітній школі, сприяти розвитку інтелектуальних і творчих здібностей своїх учнів, формуванню їх наукового світогляду, культури мислення, навичок самоосвіти і самовдосконалення.

Аналіз сучасних публікацій, педагогічного досвіду колег, практики викладання курсів загальної і теоретичної фізики в університеті, досвіду роботи у складі приймальної і державних екзаменаційних комісій, на курсах підвищення кваліфікації вчителів свідчить, що незважаючи на ґрунтовні наукові здобутки і практичні напрацювання минулих років проблема формування наукового світогляду учнів у навчанні фізики (а відповідно й майбутніх учителів фізики) залишається актуальною, багатогранною та однією з найскладніших. Зрозуміло, що формування світоглядних уявлень і переконань людини не відбувається автоматично із засвоєнням предметних знань у рамках певної дисципліни, а потребує окремого цілеспрямованого і системного підходу усього педагогічного колективу освітнього закладу. Отже, *метою статті* є висвітлення теоретико-методичних підходів розв'язання складної і багатогранної проблеми формування наукового світогляду майбутніх учителів фізики як провідної якості особистості, невід'ємного компоненту їх фундаментальної та професійної підготовки, основи фахової компетентності.

**Методи та методики дослідження:** *аналіз* державних нормативних освітніх документів, наукових і навчально-методичних праць, державних стандартів освіти, навчальних планів та освітньо-професійних програм підготовки майбутніх учителів фізики; *спостереження, анкетування, тестування, бесіди зі студентами і викладачами* – з метою з'ясування стану вивченості, актуальних питань і шляхів розв'язання досліджуваної проблеми, уточнення понятійного апарату дослідження; *порівняння та узагальнення* – для систематизації результатів дослідження, формулювання висновків і визначення напрямів подальших наукових розвідок.

**Результати та дискусії.** Важливою передумовою розв'язання зазначеної проблеми є чітке трактування базового терміну “світогляд особистості”. Оскільки він є предметом вивчення не лише філософії, але й ряду інших наук (педагогіки, психології, наукознавства, мистецтвознавства та ін.), не існує його однозначного розуміння: комплексний, багатогранний характер цього поняття зумовлює різноманітність трактувань сутності. Найчастіше *світогляд людини* розглядають як систему поглядів на об'єктивний світ і своє місце в ньому, а також обумовлені цими поглядами життєві принципи, цінності і переконання, що визначають спрямованість її мислення, поведінки і діяльності. За результатами наукових пошуків на сьогодні з'ясовано його основні характеристики: компоненти, рівні, функції, критерії класифікації (Хайруліна, 2011). Відповідно до того, які знання людина застосовує для пояснення навколишнього світу, розрізняють

науковий і ненауковий світогляд. *Науковий світогляд* – своєрідний феномен як особистісного, так і суспільного життя людини, що включає в себе взаємопов'язані об'єктивні (наукова картина світу, філософські ідеї, методологічні і технічні знання) і суб'єктивні (цінності, погляди, переконання) компоненти. З урахуванням аспектів дійсності (природа, суспільство, людина, мислення) можна вважати, що вивчення курсу фізики сприяє формуванню певних системних філософські осмислених знань про природу та процеси її пізнання, тобто формуванню більшою мірою природничо-наукового аспекту світогляду.

Аналіз літературних джерел свідчить, що проблема формування наукового світогляду школярів у дидактиці фізики не є новою, вона інтенсивно досліджується протягом останніх 60 років (Савченко, 2011). Сьогодні існує багато науково-методичних матеріалів, в яких глибоко розкрито й проаналізовано її різні теоретичні та методологічні аспекти: розкриття діалектико-матеріалістичного характеру процесу пізнання природи та науково-атеїстичне виховання учнів (А. Вещицький, Ю. Дік, Д. Пеннер, О. П'юришкін, В. Разумовський та ін.); відображення у змісті шкільного курсу фізики методології і методів наукового пізнання, у тому числі принципу історизму (Г. Голін, Л. Резніков, О. Сергєєв, Б. Спаський, І. Туришев та ін.); генералізація змісту навколо фундаментальних фізичних теорій як елементів сучасної фізичної картини світу (О. Бугайов, П. Знаменський, С. Каменецький, В. Мултановський, А. Усова та ін.); формування цілісності, системності знань школярів на основі реалізації міжпредметних зв'язків, у тому числі й у позаурочний час у формі факультативних занять, гуртків, фізичних вечорів, екскурсій (Н.Зверева, Л. Зоріна, І. Ланіна, Н. Родіна, Н. Тализіна та ін.); розкриття ціннісного аспекту наукових знань та процесу їх здобуття на уроках фізики (І. Авдєєва, Р. Аканова, Л. Тарасов, С. Чандаєва та ін.).

Проблемі цілісності знань учнів у навчанні фізики та формування їх наукового світогляду присвячені докторські дисертації В. Мултановського, В. Моцанського, С. Гончаренка, В. Ільченко. Згідно В. Мултановського, завдання формування наукового світогляду учнів може бути успішно вирішене в процесі послідовного засвоєння основ фундаментальних фізичних теорій як складових сучасної фізичної картини світу, оскільки “призначення теорії – не лише досягнений нею результат мислення, але й сам вироблений нею спосіб/стиль мислення”. За В.Моцанським, основними компонентами розв'язання зазначеної проблеми є: а) діалектико-матеріалістичне трактування природних явищ; б) формування знань про процес наукового пізнання; в) формування наукового стилю мислення. С. Гончаренко і В. Ільченко вважать основним шляхом розв'язання зазначеної проблеми послідовну систематизацію та узагальнення попередньо сформованих в учнів фундаментальних понять, принципів, законів і теорій у локальні наукові картини світу та подальшу інтеграцію останніх в єдину природничо-наукову картину світу. Протягом останніх трьох десятиліть світоглядний аспект шкільної фізичної освіти знайшов своє логічне продовження у дисертаціях Н. Бургун, О. Васєєвої, В. Жешко,

В. Ковальчука, М. Растьогіна, М. Червоного та ін., присвячених переважно дослідженню окремих складових проблеми: формуванню ціннісно-світоглядних орієнтацій, екологічного та методологічного компонентів; засобами узагальнення знань, впливу освітнього середовища, на основі міжпредметних зв'язків, використання принципу історизму.

На думку більшості вітчизняних учених-методистів, загальноосвітня вимога формування в учнів і студентів цілісних, системних знань є логічним відображенням принципу єдності природи та основної тенденції розвитку сучасної фізичної науки – прагнення до єдності знань про навколишній світ. При цьому становлення наукового світогляду школярів і майбутніх учителів фізики передбачає передусім систематизацію та узагальнення предметних знань навколо фундаментальних наукових ідей, принципів, законів і теорій, що можна зробити найбільш оптимально шляхом формування в їх свідомості найповніших і цілісних уявлень про сучасну фізичну картину світу (ФКС). Останнє потребує ознайомлення учнів/студентів з провідними філософськими принципами (матеріальної єдності і пізнаваності світу, нерозривності матерії та її руху, простір і час як форми існування матерії, діалектичний характер і нескінченність процесу пізнання), що складають її основу, та наступну трансформацію зазначених філософських ідей у їх погляди і переконання.

У підготовці майбутніх учителів фізики цей процес відбувається протягом усього періоду навчання в педагогічному університеті, але не всі дисципліни на нього впливають однаково. Курс загальної фізики, як відомо, має переважно експериментальний характер; використання у його рамках індуктивного підходу у пізнанні фізичної реальності виступає лише першим етапом фундаментальної підготовки, становлення наукового світогляду майбутніх учителів фізики. Застосування у науці і навчальному пізнанні дедуктивного підходу передбачає перехід з емпіричного рівня усвідомлення закономірностей навколишнього світу на теоретичний. Тому особливе положення у розв'язанні зазначеної проблеми належить курсу теоретичної фізики, який завершує фундаментальну підготовку майбутніх учителів фізики в педагогічному університеті, зумовлюючи таким чином його провідну освітню мету: формування найповніших і цілісних уявлень про сучасну ФКС та її еволюцію. Студенти мають усвідомлювати зміст і структуру фундаментальних фізичних теорій, характер взаємозв'язків між елементами знань цих теорій. Саме нерозуміння цих зв'язків часто ускладнює перебудову "множинності" знань у "систему", що неминуче приводить до перевантаження пам'яті.

У зв'язку з цим на першому етапі нашої роботи на основі аналізу навчальних планів підготовки майбутніх учителів фізики було з'ясовано місце та "питому вагу" спеціальних фахових дисциплін (передусім курсів загальної і теоретичної фізики), а також динаміку зміни навчальних годин на їх вивчення протягом останніх 30 років, яка, до речі, має позитивний характер (15→19% та 10→12% відповідно). Узагальнення наукових праць дозволило з'ясувати *основні компоненти та дидактичні умови формування наукового*

*світогляду майбутніх учителів фізики.* До першого відносимо: 1) формування найповніших і цілісних уявлень про сучасну ФКС та її еволюцію на основі оволодіння сутністю фундаментальних фізичних теорій; 2) формування знань про процес і методи наукового пізнання; 3) оволодіння понятійним апаратом і “мовою” фізичної науки; 4) здобуття досвіду самостійної практичної діяльності, що ілюструє справедливість і цінність набутих студентами світоглядних знань у розв’язанні різноманітних фізичних завдань, тобто трансформація їх поглядів і уявлень у переконання. Другий складають такі положення: реалізація у навчанні принципу науковості (відповідність змісту і методів навчання сучасному рівню і методології фізичної науки); активна пізнавальна діяльність із засвоєння і застосування на практиці елементів знань (науковий факт, фізичне явище, величина, модель, закон); розкриття діалектико-матеріалістичного характеру фізичних явищ, виділення у змісті фізичних теорій провідних світоглядних ідей та їх осмислення з узагальнених філософських позицій; реалізація у навчанні міжпредметних зв’язків і принципу історизму, що сприятиме розкриттю єдності наукових знань, “драми ідей”; формування системи гуманістичних цінностей студентів, критичного мислення у сприйнятті нової інформації, виховання викладачем на власному прикладі високих моральних якостей; національно-патріотичне виховання; системний моніторинг рівня світоглядної підготовки студентів.

Аналіз літературних джерел свідчить, що незважаючи на широкий спектр теоретичних матеріалів стосовно шляхів системної діагностики наукового світогляду особистості, єдиного підходу з цього питання сьогодні не існує. Кожен автор визначає свої характеристики-індикатори та критерії сформованості, використовуючи для цього, як правило, два основних підходи: *поелементний* (В. Андрущенко, Б. Кедров, І. Лернер, В. Платонов, В. Сластьонін, В. Мощанський, В. Мултановський та ін.): спеціальні/предметні знання, діалектико-матеріалістичне трактування природних явищ, науковий стиль мислення, характер оціночних суджень за змістом, повнотою і самостійністю та ін.; *блочний* (П. Атаманчук, О. Бугайов, О. Ляшенко, Н. Менчинська, Е. Моносзон, В. Черноволенко, В. Шинкарук та ін.): пізнавальний (світосприйняття, світорозуміння, світовідношення); інтелектуальний (система світоглядних знань про закономірності розвитку природи, суспільства, мислення); емоційно-вольовий (почуття впевненості, відповідальності, боргу, патріотизму); мотиваційний (мотиви, інтереси, ідеали, емоційні характеристики); діяльнісно-практичний (поведінка та активність особистості); ціннісний; рефлексивний та ін.

Приймаючи до уваги зазначені підходи, а також спираючись на власний педагогічний досвід, нами запропоновано критерії і показники рівнів сформованості наукового світогляду майбутніх учителів фізики, а також форми і засоби діагностики, що базуються на вивченні ними передусім курсів загальної і теоретичної фізики. Зрозуміло, що використання запропонованого діагностичного інструментарію потребує цілеспрямованого та системного підходу. На основі вищевикладеного у контексті дослідження було

розроблено модульну програму узагальнення знань студентів з курсу теоретичної фізики, в якій окрім обов'язкових компонентів, на основі структуривання елементів знань визначено і конкретизовано зміст науково-теоретичної і практично-діяльнісної складових фахової компетентності студентів для кожного змістового модулю дисципліни. Програма має вигляд таблиці. У *першій колонці* наведено назви тем модулю; *друга* містить навчальний матеріал модулю, що підлягає засвоєнню та узагальненню (перелік фізичних понять, величин, явищ, ефектів, методів, дослідів, моделей, законів, принципів, постулатів, теорем, рівнянь); у *третьій колонці* представлено відповідно теоретичні і практичні завдання, рівень складності яких вимагає опрацювання студентами під керівництвом викладача (завдання представлені у формі: пояснити, зобразити і проаналізувати, моделювати, вивести і визначити, зробити висновки методологічного і світоглядного характеру); *четверта* містить перелік основних знань і умінь, які студенти мають опанувати самостійно. Представлені в такому вигляді узагальнення дозволяють відмежувати основний навчальний матеріал, що має фундаментальне, найбільш важливе професійно-педагогічне значення, від допоміжного та представити його як певну систему.

На основі вищевикладеного до останнього розділу курсу теоретичної фізики у робочій програмі нами було внесено підсумковий навчальний модуль, який акцентує увагу студентів на проблемі світоглядної підготовки сучасних школярів та зорієнтований на систематизацію та узагальнення їх знань на рівні сучасної ФКС. Його зміст складають такі питання: сутність та основні характеристики понять "світогляд особистості"; "науковий світогляд", дидактичні умови формування, критерії та показники рівнів сформованості, форми і засоби діагностики; узагальнені плани вивчення елементів знань (науковий факт, фізичне явище, величина, модель, принцип, закон, теорія); зміст і структура фундаментальних фізичних теорій, сучасна ФКС та її еволюція. У рамках цього модулю студенти уточнюють і систематизують знання стосовно змісту і структури фундаментальної фізичної теорії як цілісного об'єкту (основа, ядро, наслідки), їх основні модельні уявлення, основні поняття, принципи і закони, що складають найзагальніші "клітинки" фізичного пізнання, які повинні бути в центрі уваги під час вивчення окремих розділів курсу теоретичної фізики.

Використання студентами узагальнених планів вивчення елементів знань як певного роду зразків/схем "руху думки" допомагає відтворити у свідомості цілісні уявлення про навчальний об'єкт, сприяє оволодінню ними "мовою" фізичної науки та загальним підходом щодо їх формування та використання у навчально-пізнавальній діяльності. Звичайно, найповніші та цілісні уявлення про сучасну ФКС (вихідні філософські ідеї, фундаментальні теорії, основні принципи) студенти можуть одержати тільки наприкінці курсу теоретичної фізики, після того як будуть узагальнені та приведені в систему їх знання. До того часу контури сучасної ФКС окреслити неможливо через нестачу відповідних знань студентів. Тому після вивчення класичної механіки можна говорити

лише про систематизацію та узагальнення їх знань на рівні механістичної картини світу, електродинаміки – електромагнітної, квантової механіки – квантово-польової, після вивчення термодинаміки і статистичної фізики – розкривати основні аспекти сучасної еволюційно-синергетичної парадигми наукових досліджень. З нашої точки зору, усвідомлення студентами структури і змісту сучасної ФКС та її еволюції сприятиме не тільки розумінню ними внутрішньої логіки розвитку фізичної науки, методології наукового пізнання, але й оволодінню історичним підходом до викладання фізики в загальноосвітній школі, формуванню системи гуманістичних цінностей, національно-патріотичному вихованню.

У контексті дослідження розроблено і впроваджено в освітній процес навчально-методичний комплекс, що включає в себе типову (Шут, Школа, 2014) і модульну програму узагальнення знань студентів з курсу теоретичної фізики; навчально-методичні посібники з вивчення теоретичного матеріалу, розв'язування задач, збірник тестових завдань (що містить серед інших питання методологічного і світоглядного характеру) на прикладі окремого (завершального) розділу курсу “Термодинаміка і статистична фізика”.

**Висновки.** Таким чином, вивчення майбутніми вчителями курсів загальної і теоретичної фізики має відбуватися з урахуванням принципу наступності, з єдиних позицій, методично поєднаних спільною ідеєю щодо формування найповніших і цілісних уявлень про сучасну ФКС та її еволюцію; усвідомлення змісту і структури фундаментальних фізичних теорій, їх єдності, багатофункціональності та ієрархічності відповідно до певних просторових інтервалів і взаємодій. Перспективи дослідження вбачаємо у розробці засобів системної і неперервної діагностики формування предметної, світоглядної і методологічної складових фахової компетентності майбутніх учителів фізики за результатами навчання курсів загальної і теоретичної фізики, що свідчатиме про відповідність якості їх фундаментальної підготовки державним нормативним освітнім вимогам.

#### **Література**

1. Методика навчання фізики у старшій школі / [за ред. В.Ф. Савченка]. – К. : Академвидав, 2011. – 294 с.
2. Теоретична фізика. Програма навчальної дисципліни підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр” напряму 6.040203 Фізика\* для студентів вищих педагогічних закладів освіти : навч. видання / [уклад. М. І. Шут, О. В. Школа]. – Бердянськ : БДПУ, 2014. – 70 с.
3. Хайрулліна Ю. О. Світоглядна культура особистості: структурно-функціональний аналіз : монографія / Ю. О. Хайрулліна. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2011. – 235 с.
4. Школа О. В. Теоретико-методичні засади навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики : монографія / О. В. Школа. – Бердянськ : Видавець О. В. Ткачук, 2015. – 381 с.

#### **References**

1. *Metodyka navchannia fizyky u starshii shkoli / [za red. V.F. Savchenka]. – K. : Akademydav, 2011. – 294 s.*
2. *Teoretychna fizyka. Prohrama navchalnoi dystsypliny pidhotovky fakhivtsiv*

osvitno-kvalifikatsiinoho rivnia "bakalavr" napriamu 6.040203 Fyzyka\* dlia studentiv vyshchykh pedahohichnykh zakladiv osvity : navch. vydannia / [uklad. M. I. Shut, O. V. Shkola]. – Berdiansk : BDP, 2014. – 70 s.

3. Khairullina Yu. O. Svitohliadna kultura osobystosti: strukturno-funktsionalnyi analiz : monohrafiia / Yu. O. Khairullina. – K. : Vyd-vo NPU im. M. P. Drahomanova, 2011. – 235 s.

4. Shkola O. V. Teoretyko-metodychni zasady navchannia teoretychnoi fizyky maibutnikh uchyteliv fizyky : monohrafiia / O. V. Shkola. – Berdiansk : Vydavets O. V. Tkachuk, 2015. – 381 s.

## АНОТАЦІЯ

*Стаття присвячена висвітленню теоретико-методичних аспектів розв'язання актуальної, складної і багатогранної проблеми формування наукового світогляду майбутніх учителів фізики як провідної якості особистості, основи їх фахової компетентності. Проаналізовано ступінь розробки проблеми дослідження у філософській і психолого-педагогічній літературі, теорії і практиці навчання фізики; з'ясовано сутність та основні характеристики базових понять: "світогляд", "науковий світогляд" особистості. Встановлено, що ядром наукового світогляду є наукова картина світу, що виступає результатом інтеграції узагальнених образів навколишнього світу окремих наук та складає основу мислення, свідомої поведінки і діяльності людини. У зв'язку з цим формування світоглядних уявлень і переконань не відбувається автоматично із засвоєнням предметних знань у рамках певної дисципліни, а потребує окремого цілеспрямованого і системного підходу всього педагогічного колективу освітнього закладу.*

*Визначено основні компоненти, дидактичні умови, критерії і показники рівнів сформованості природничо-наукового світогляду майбутніх учителів фізики, а також форми і засоби діагностики, що базуються на вивченні ними передусім курсів загальної і теоретичної фізики. Розроблено і впроваджено в освітній процес навчально-методичний комплекс, що включає в себе модульну програму узагальнення знань студентів з курсу теоретичної фізики; навчально-методичні посібники з вивчення теоретичного матеріалу, розв'язування задач, збірник тестових завдань (що містить серед інших питання методологічного і світоглядного характеру) на прикладі окремого (завершального) розділу курсу "Термодинаміка і статистична фізика". Вивчення майбутніми вчителями курсів загальної і теоретичної фізики має відбуватися з урахуванням принципу наступності, з єдиних позицій, методично поєднаних спільною ідеєю щодо формування найповніших і цілених уявлень про сучасну фізичну картину світу та її еволюцію; усвідомлення змісту і структури фундаментальних фізичних теорій, їх єдності, багатофункціональності та ієрархічності відповідно до певних просторових інтервалів і взаємодій.*

**Ключові слова:** *світогляд особистості, науковий світогляд, фахова компетентність учителя фізики, фізична картина світу.*

УДК 378.016:53

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-432-439

## PROBLEMS OF TRAINING OF A COMPETENT TEACHER OF PHYSICS IN THE FRAMEWORK OF IMPLEMENTATION OF THE NEW SCHOOL PROJECT

### ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ КОМПЕТЕНТНОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В РАМКАХ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ “НОВА УКРАЇНСЬКА ШКОЛА”

**МЬКОЛА ШУТЕ,**

Academician of the National  
Academy of Pedagogical Sciences of  
Ukraine, Doctor of Physical and  
Mathematical Sciences, Professor

[kzf@ukr.net](mailto:kzf@ukr.net)

**Lyudmila BLAGODARENKO,**

Doctor of Pedagogical Sciences,  
Professor

[kzf@ukr.net](mailto:kzf@ukr.net)

*National Pedagogical University  
named after M.P. Drahomanov*

✉ 9 Pirogova St.,  
Kyiv, 01601

**Микола ШУТ,**

академік Національної академії  
педагогічних наук України,  
доктор фізико-математичних наук,  
професор

**Людмила БЛАГОДАРЕНКО,**

доктор педагогічних наук,  
професор

*Національний педагогічний  
університет  
імені М.П. Драгоманова*

✉ вул. Пирогова, 9, м. Київ, 01601

*Original manuscript received: October 14, 2019*

*Revised manuscript accepted: December 09, 2019*

#### **ABSTRACT**

*The article is devoted to the research of the problems that led to the crisis in science education in general and the training of physics teachers in particular. It is emphasized that for our country the tendency to increase the humanitarian component in the education system has become harmful. Based on the analysis of the results of the introductory campaigns of the last years, it is ascertained that today there is a pronounced shift towards the specialties of humanitarian and social orientation. The opinion was expressed and substantiated that the Ministry of Education and Science of Ukraine should review the approaches to state procurement planning, which should be tailored to the needs of industries and the balance of labor resources, and not the demand of entrants. It is emphasized that the restoration and replenishment of the scientific and technical potential of Ukraine should start with giving priority to the training of physics teachers and correcting the situation with a specialty “Secondary education (physics)”, since otherwise in the near future competent teachers will not remain in secondary education institutions. Concerns have been expressed about the fact that under such conditions it will not be possible to provide specialized education, which will lead to further decline of physical and physical and technical education, and ultimately to the intellectual degeneration of our people. Priority measures for improvement of the state of preparation of the teacher of physics in Ukraine and increase of its prestige are offered, among which are highlighted such as revival of work of physical-mathematical*



*pedagogical classes at institutions of pedagogical higher education, improvement and expansion for pupils of such classes and schools of higher education. to institutions of pedagogical higher education, renewal of the target set of students in the specialty "Secondary education (physics)". It is noted that to prepare highly competent Ukrainian physics teachers who will be able to implement the New Ukrainian School project, it takes time and a set of activities that can be implemented only through the joint efforts of the entire teaching community.*

**Key words:** *physical and physical-technical education, training of physics teacher.*

Представники старшого покоління, безумовно, пам'ятають, як престижно було у 60 – 80-ті роки минулого століття одержати фізичну або фізико-технічну спеціальність. Зрозуміло, що дуже великих конкурсів на відповідні факультети не було і тоді. Але це пояснювалося не тим, що молодь не хотіла на них навчатися, а тим, що така освіта вважалася освітою для обраних. Заглиблюючись у минулі роки, можна констатувати, що друга половина ХХ століття була часом переваги природничої і фізико-технічної освіти, яка превалювала над суспільними та гуманітарними науками. Таке положення було цілком виправданим: адже саме в минулому столітті завдяки науково-технічним досягненням відбувся небувалий ривок у розвитку нашої цивілізації, життя людей якісно змінилося. А більша частина цих досягнень стала можливою внаслідок розвитку фізики. На жаль, нині в Україні криза природничої освіти продовжується. Результати вступної кампанії 2019 року в черговий раз підтвердили, що українські абітурієнти не прагнуть пізнавати закони природи. Це прикро з різних причин: по-перше, свідчить про те, що наша молодь не усвідомлює виключної ролі фізики в розвитку суспільства: по-друге, у більшості провідних країн світу фокус уваги нині різко змістився з суспільно-гуманітарних на природничі науки. Свого часу, коли в нашій країні розпочалося оновлення вищої освіти, у його основу було покладено провідні світові тенденції. Але, як це у нас зазвичай буває, не всі вони були правильно оцінені з урахуванням національних особливостей. Наприклад, як показав час, одна з них для нашої системи освіти стала шкідливою, а саме збільшення гуманітарної складової за рахунок людиноорієнтованих навчальних дисциплін – економіки, права, соціології, психології тощо. Тому нині, в умовах реалізації проекту "Нова українська школа" найбільш актуальною проблемою освіти є відродження підготовки фахівців фізичного та фізико-технічного спрямування і, насамперед, учителів фізики.

Незважаючи на кризовий стан у підготовці вчителів фізики, Міністерство освіти і науки не поспішає навести порядок у цій галузі. Відсутні й публікації щодо пошуку шляхів розв'язання зазначеної проблеми. Автори цієї статті протягом останніх років порушують відповідні питання на різних рівнях, проте будь-яких поступів поки що не спостерігається. Але сьогодні перед нами стоїть спільна головна проблема – не розміняти фундаментальні знання на марнослів'я, не приймати всі нововведення як єдино правильні. Тому метою статті є визначення шляхів подолання кризи вітчизняної системи фізичної освіти, виокремлення першочергових заходів з відродження підготовки вчителя

фізики в Україні та підвищення престижності цієї професії.

Тепер уже можна із жалем констатувати, що для нашої країни все змінилося в 90-ті роки минулого століття. Унаслідок революційних змін у суспільстві відбулася радикальна зміна ціннісних орієнтацій більшості українських хлопців і дівчат – їх став цікавити лише фінансовий бік майбутньої діяльності, а фізичні і фізико-технічні професії не могли цього забезпечити, тому втратили свою колишню популярність. Як відомо, попит породжує пропозицію. Почала формуватися розгалужена мережа закладів вищої освіти недержавної форми власності, і вони активно пропонували свої послуги абітурієнтам, які не змогли вступити на бюджетні місця. Ніяких ускладнень з акредитацією таких закладів у період занепаду системи освіти не виникало, хоча викладацький склад був у більшості випадків не дуже компетентним. До того ж не вимагалось значних коштів і для утримання таких закладів, оскільки не потрібні були спеціальні аудиторії і лабораторії з вартісним обладнанням. А що стосується безпосередньо навчання, то тут уже взагалі все було просто – ніякого особливого розумового напруження і диплом у кишені! Таким чином, відхід від планової системи контролю за наукою і освітою призвів до негативних наслідків і, в першу чергу, позначився на підготовці фізико-технічних кадрів. Причому показовим є те, що значний відсоток випускників, які одержують спеціальності суспільно-гуманітарного спрямування, не можуть влаштуватися на роботу за фахом. А тому ті самі юнаки і дівчата, які разом зі своїми батьками мріяли про високооплачувані посади, вимушені йти у торгівлю або їхати за кордон на заробітки. Передбачити найближче майбутнє не важко: економістів та юристів в країні буде потрібно все менше і менше. Але українські заклади вищої освіти продовжують випускати надто багато фахівців у галузі суспільно-гуманітарних наук, зокрема економістів та юристів. Це, у свою чергу, звужує ринок праці і не дозволяє молодим людям знайти роботу. Разом з тим, є велика кількість наукових і технічних напрямків, які вимагають негайного розвитку. Проте заклади вищої освіти таких фахівців не готують, тому що абітурієнти їх не обирають. Нині така невідповідність стає загрозливою, оскільки одні галузі виробництва зазнають дефіциту кадрів, а інші, навпаки, кадрами перенасичені. Чому склалася така ситуація? Чому економістів і юристів в нашій країні набагато більше, ніж потрібно?

Використання теоретичних та емпіричних методів дослідження, зокрема, аналізу – з метою встановлення причин кризового стану у підготовці вчителів фізики та можливостей їх подолання, анкетування – для виявлення схильності випускників закладів середньої освіти до вибору професій фізико-технічного спрямування, в тому числі, вчителя фізики, статистичних методів – для порівняння обсягів державного замовлення на різні спеціальності у 2019 році та оцінювання результатів зовнішнього незалежного оцінювання з фізики дозволили нам встановити, що занепад фізичної та фізико-технічної освіти у значній мірі пов'язаний з неправильним плануванням державного замовлення. Чесно кажучи, аналізуючи результати вступних кампаній останніх років, можна зробити невтішний висновок про те, що Міністерство освіти і науки

України планує державне замовлення не на основі об'єктивного оцінювання кінцевих результатів щодо підготовки фахівців різних напрямків, а виходячи з попиту абітурієнтів, який абсолютно не відповідає потребам науки і техніки. Інакше чим пояснити той факт, що, незважаючи на очевидний надлишок тих самих економістів та юристів, державне замовлення на відповідні спеціальності не зменшується, а на спеціальності фізичного та фізично-технічного спрямування є вкрай малим? Такий підхід до державного замовлення є неприпустимим, оскільки воно має формуватися на основі потреб галузей виробництва та з урахуванням балансу трудових ресурсів.

Якщо проаналізувати обсяги державного замовлення по закладах вищої освіти України у 2019 році, то перевага на користь спеціальностей суспільно-гуманітарного напрямку стане очевидною, проте і на інженерні та фізико-технічні спеціальності державне замовлення теж достатнє, особливо на спеціальності, необхідні для розвитку науки та економіки ("Фізика та астрономія", "Атомна енергетика", "Теплоенергетика", "Авіаційна і ракетно-космічна техніка"). Може здатися, що все правильно сплановано. Проте слід врахувати об'єктивну реальність. Якщо бюджетні місця на спеціальність "Економіка" будуть заповнені стовідсотково, то на інженерні та фізико-технічні спеціальності стабільно має місце недобір. Додайте сюди ще велику кількість абітурієнтів, які поступають у профільні економічні і правові заклади вищої освіти, в тому числі недержавної форми власності, то картина стане вкрай сумною: на виході через 5-6 років суспільство одержить армію економістів і мінімум фахівців фізичних та фізико-технічних спеціальностей. А для чого нашій країні стільки економістів? Вступна кампанія 2019 року не є виключенням. Найбільш популярними знову стали такі спеціальності, як "Економіка", "Право", "Сфера обслуговування", "Політологія", "Психологія" тощо. Найбільш високий конкурс і найбільш високі прохідні бали протягом вступної кампанії 2019 року були на спеціальності, у назві яких є слово "міжнародний", а саме "Міжнародне право", "Міжнародні відносини", "Міжнародні економічні відносини". Як бачимо, більшість абітурієнтів не планує в подальшому працювати в Україні. І це не дивно: нині на всіх рівнях занадто нав'язливо пропагується думка про переваги життя і роботи в Європі, і вона успішно розбухує уми нашої молоді. Дійсно, робота за кордоном стає доступнішою для українців, але на що вони можуть розраховувати? Слід розуміти, що європейцям потрібна лише дешева робоча сила, тому нашим громадянам пропонуються і відповідні вакансії – водії, обслуговуючий персонал, доглядальниці, помічники по господарству, робітники-будівельники, сезонні робітники тощо. А що стосується наших юристів, економістів та фахівців у галузі міжнародних відносин, то вони там не потрібні. Отже, реальність може виявитися для нашої молоді дуже гіркою.

На жаль, цього року найменшим попитом у абітурієнтів, як завжди, користувалися спеціальності, найбільш необхідні для країни. Це "Середня освіта (фізика)", "Фізика та астрономія", "Прикладна фізика і наноматеріали", "Математика", "Мікро- і наносистемна техніка",

“Електроніка”. Тобто з фізико-технічними спеціальностями положення у країні погане. Якщо вони і цікавлять молодь, то лише ті, що пов’язані з ІТ-технологіями, зокрема, спеціальність “Програмне забезпечення”.

Отже, зараз в Україні виникла нагальна необхідність перегляду підходів до державного замовлення, що забезпечить можливість регулювання підготовки кадрів. Для того, щоб спрямувати цю підготовку у правильне русло, слід врахувати, що нині у всіх провідних країнах світу виділені напрямки вищої освіти, які вимагають пильної уваги. Це енергоефективні та енергозберігаючі технології, ядерна фізика, нанотехнології, стратегічні комп’ютерні технології, медична техніка, космічні дослідження та телекомунікації. Саме такі напрямки і повинні мати пріоритет при розподілі бюджетних місць у закладах вищої освіти для задоволення потреб науки і виробництва у відповідних фахівцях. Але на цьому шляху виникає серйозне ускладнення: навіть при умові, що місць буде багато, абітурієнти не будуть подавати на них заяви. І який тоді буде ефект? Відповідь на це запитання є. Як кажуть, для досягнення мети підходять всі засоби, особливо, коли це блага мета. Стан, що склався, вже припускає використання жорстких методів. Якщо, наприклад, Міністерство освіти і науки значно зменшить кількість бюджетних місць для спеціальностей суспільно-гуманітарного напрямку і у той же час збільшить (або залишить такою самою) кількість бюджетних місць для спеціальностей фізичного та фізико-технічного спрямування, то, хоча і примусово, відбудеться певний перерозподіл абітурієнтів між цими спеціальностями. Зрозуміло, що для цього необхідна велика підготовча робота Міністерства освіти і науки України, закладів середньої освіти. Абітурієнти заздалегідь повинні бути попереджені про зміни правил вступу, щоб мати можливість реально оцінити свої шанси в умовах зменшення кількості місць на найбільш престижні спеціальності. Тоді вони своєчасно будуть мати можливість переорієнтуватися і приділити більшої уваги тим навчальним предметам, які будуть потрібні їм для складання зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) з метою вступу у заклади вищої освіти певної спрямованості.

Але на цьому шляху є перешкоди. Припустимо, що молода людина проаналізувала ситуацію, визначилася із своїми пріоритетами і виразила бажання одержати, наприклад, спеціальність “Фізика і астрономія”. Для цього їй необхідно успішно скласти ЗНО з фізики. А як вона зможе це зробити, якщо під час навчання у школі не приділяла фізиці достатньої уваги, оскільки не мала наміру пов’язати з нею свою майбутню професію? Або, якщо вчитель у школі був не дуже компетентний і не зміг сформуувати у своїх учнів інтерес до фізики? Або, якщо цього вчителя взагалі не було? Зокрема, у 2019 році на ЗНО з фізики зареєструвалися лише близько 24 тисяч абітурієнтів (із загальної кількості близько 350 тисяч). І лише близько 18 тисяч з них подолали мінімальний бал і отримали сертифікат з фізики. І це по всій Україні! Як бачимо, закладам середньої освіти потрібні висококваліфіковані вчителі фізики, яких в Україні катастрофічно не вистачає! Але, незважаючи на це,

обсяг державного замовлення на прийом у 2019 році на спеціальність “Середня освіта (фізика)” у закладах педагогічної вищої освіти є вкрай малим. Хто за таких умов буде навчати фізики українську молодь? Таким чином, ми опиняємося у замкненому колі: заклади середньої освіти не забезпечують достатнього рівня знань з фізики та мотивації до її вивчення, учні (навіть ті, кого цікавлять фізичні та фізико-технічні спеціальності) не здатні скласти зовнішнє незалежне оцінювання, яке необхідне для вступу до навчання на відповідні спеціальності, і, як підсумок – найбільш сучасні і необхідні для країни галузі науки і техніки втрачають кадри, а суспільство – свій інтелектуальний потенціал. Отже, починати треба з витоків – із закладів середньої освіти, де ситуація з навчальним предметом “Фізика” є невтішною.

У 2019 році в закладах педагогічної вищої освіти державне замовлення на спеціальність “Середня освіта (фізика)” склало в середньому по 10 місць. Отже, через 6 років кожний педагогічний університет зможе відправити до шкіл лише 10 вчителів. І це у кращому випадку! В реальності не всі вони туди дійдуть. А в Україні тисячі шкіл. При цьому вплив демографічної кризи помітно зменшується, отже, зростає кількість дітей шкільного віку. І в такій ситуації держава пропонує закладам педагогічної вищої освіти щорічно готувати 10 вчителів фізики! Вже сьогодні вчителів фізики в школах України катастрофічно не вистачає, навіть у столиці. Це призвело до того, що директори шкіл стали приймати на роботу студентів без диплома бакалавра. Зокрема, серед студентів-фізиків 3-го і 4-го курсів Фізико-математичного факультету Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова у 2018-2019 навчальному році 90% працювали у школах міста Києва та Київської області.

Потрібно пам'ятати, що відставання у провідних напрямках науки і техніки завжди призводить до відставання економіки. А це, у свою чергу, знижує авторитет країни в світі, істотно впливає на зменшення обсягу інвестицій і призводить до необхідності купувати новітні технології, що вимагає значних коштів. Наша педагогічна освіта має високий потенціал. Зокрема, за даними міністерства освіта США 43 мільйона американців у газеті можуть прочитати лише заголовки і мають проблеми із заповненням анкети при прийомі на роботу, а 16 мільйонів не можуть навіть цього. У нашій країні відсоток грамотності серед населення – 99,5%. При цьому низька обізнаність у питаннях фізики та її нерозуміння досягли в Україні вражаючих масштабів, в той час як статус її у світі неухильно зростає. Фактично має місце не лише стагнація педагогічної фізичної освіти, а її знищення. Станом на сьогодні професія вчителя фізики є вмираючою, і це жахливо! Але ж був час, коли випускники загальноосвітніх шкіл поступали на фізико-математичний факультет по декілька років підряд, тому що не проходили за конкурсом. Сьогодні це пригадується як диво. На спеціальність “Середня освіта (фізика)” лише одиниці поступають за покликанням, а у більшості випадків – за залишковим принципом. Зрозуміло, що в останньому випадку результати ЗНО з фізики не з кращих, що створює значні ускладнення при роботі з такими студентами в

подальшому. Відомі і такі випадки, коли учень виявляє інтерес до фізики і навіть планує складати ЗНО з фізики з перспективою на вступ до закладів вищої освіти на спеціальності фізичного та фізико-технічного спрямування, але батьки і вчитель відмовляють його від цього. І у кожного в такій ситуації свій інтерес: учитель не хоче мати зайвого клопоту з підготовкою учня та побоюється відповідальності за результати оцінювання, а батьки вже обрали для своєї дитини спеціальність, виходячи з власних уявлень про її престижність та перспективність (у більшості випадків уявну). Але все ж такі учні просто бояться обирати ЗНО з фізики, оскільки мають недостатній рівень знань і самі це розуміють.

Отже, відновлення і поповнення науково-технічного потенціалу України слід починати з приділення першочергової уваги підготовці вчителів фізики. Якщо ситуація з набором на спеціальність “Середня освіта (фізика)” не покращиться, то у найближчому майбутньому компетентних учителів в закладах середньої освіти не залишиться. І як тоді забезпечити в тому числі профільне навчання? Учні, які не одержали достатніх знань з фізики в 7–9-х класах, не зможуть обрати для навчання в старшій школі фізико-математичний профіль, якщо навіть в них буде бажання. Тому природничо-математичний профіль знову не буде користуватися попитом (що вже має місце). Таким чином, продовжуватиметься занепад фізичної та фізико-технічної освіти, що у підсумку призведе до інтелектуального виродження нашого народу. Щоб цього не трапалося, науковцям і освітянам слід встати на захист професії вчителя фізики, від якого залежав, залежить і завжди буде залежати інтелектуальний потенціал нації. Серед першочергових заходів з відродження підготовки вчителя фізики в Україні та підвищення її престижності ми виділяємо такі: налагодження системи професійної орієнтації на професію вчителя фізики; відродження роботи фізико-математичних педагогічних класів та очно-заочних шкіл при закладах педагогічної вищої освіти; удосконалення і розширення для учнів таких класів і шкіл системи пільг та заохочень при вступі до закладів педагогічної вищої освіти; відновлення цільового набору студентів на спеціальність “Середня освіта (фізика)”; встановлення підвищеної стипендії для студентів, які навчаються за спеціальністю “Середня освіта (фізика)”.

Що ж стосується найважливішого питання – заробітної плати учителів, то поки що її підвищення не дуже вплинуло на приплив молодих кадрів до закладів середньої освіти. А це означає, що справа не лише в ній – у значній мірі на вибір молоді впливає статус професії вчителя, який є незаслужено низьким. А у випадку професії вчителя фізики взагалі відбувається поєднання двох тенденцій – негативного відношення суспільства до фізики як науки і як навчального предмету та негативного відношення до професії вчителя. Як відомо, суспільна думка дуже інерційна – незважаючи на деякі покращення та інноваційні перетворення у середній освіті, професія вчителя продовжує залишатися не престижною. Є ще один бік цієї проблеми: запорукою підвищення поваги до вчителя з боку суспільства є особистість самого вчителя – неординарного, творчого,

інтелектуального. Адже кожному зрозуміло, що лише такий вчитель зможе виконати ту місію, які покладає на нього держава.

Отже, для подолання кризової ситуації з підготовкою вчителів фізики необхідний час та цілий комплекс заходів, які можна здійснити лише спільними зусиллями Міністерства освіти і науки, Національної академії педагогічних наук України, педагогічних університетів, закладів загальної середньої освіти. Недостатньо назвати школу “ною”, змінити термін навчання та інтегрувати навчальні предмети – необхідно підготувати когорту висококомпетентних українських вчителів, які будуть здатні реалізувати проект “Нова українська школа”.

#### Література

1. Вступна кампанія 2019/Міністерство освіти і науки України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mon.gov.ua> > tag > vstupna-...
2. Обсяги державного замовлення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mon.gov.ua> > visha-osvita.

#### References

1. Vstupna kampaniia 2019/Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://www.mon.gov.ua> > tag > vstupna-...
2. Obsiahry derzhavnoho zamovlennia [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://www.mon.gov.ua> > visha-osvita.

#### АНОТАЦІЯ

*Стаття присвячена дослідженню проблем, які призвели до кризової ситуації в природничій освіті взагалі та підготовці вчителів фізики зокрема. Акцентовано на тому, що для нашої країни шкідливою стала тенденція до збільшення гуманітарної складової в системі освіти. На основі аналізу результатів вступних кампаній останніх років констатовано, що нині є яскраво вираженою перебік у бік спеціальностей гуманітарного та суспільного спрямування. Висловлено і обґрунтовано думку з приводу того, що Міністерству освіти і науки України слід переглянути підходи до планування державного замовлення, яке має формуватися з урахуванням потреб галузей виробництва та балансу трудових ресурсів, а не пошуку абітурієнтів. Наголошено, що відновлення і поповнення науково-технічного потенціалу України слід починати з приділення першочергової уваги підготовці вчителів фізики і виправленню ситуації з набором на спеціальність “Середня освіта (фізика)”, оскільки в іншому випадку у найближчому майбутньому компетентних вчителів в закладах середньої освіти не залишиться. Висловлено заклопотаність з приводу того, що за таких умов неможливо буде забезпечити профільне навчання, а це призведе до подальшого занепаду фізичної та фізико-технічної освіти, і у підсумку – до інтелектуального виродження нашого народу. Запропоновано першочергові заходи з покращення стану підготовки вчителя фізики в Україні та підвищення її престижності, серед яких виділено такі, як відродження роботи фізико-математичних педагогічних класів при закладах педагогічної вищої освіти, удосконалення і розширення для учнів таких класів і шкіл системи пільг та заохочень при вступі, відновлення цільового набору студентів на спеціальність “Середня освіта (фізика)”. Зазначено, що для підготовки висококомпетентних українських вчителів фізики, які будуть здатні реалізувати проект “Нова українська школа”, необхідний час та комплекс заходів, які можна здійснити лише спільними зусиллями всієї педагогічної спільноти.*

**Ключові слова:** фізична та фізико-технічна освіта, підготовка вчителя фізики.

УДК 378.147:51

DOI 10.31494/2412-9208-2019-1-3-440-450

## THE INTRODUCTION OF THE PRINCIPLE OF GENERALIZATION OF KNOWLEDGE TO THE REPETITIVE COURSE OF ELEMENTARY MATHEMATICS AT TECHNICAL HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS

### УПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПУ ГЕНЕРАЛІЗАЦІЇ ЗНАТЬ У ПОВТОРЮВАЛЬНИЙ КУРС ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

**Tetiana YARKHO,**

Doctor of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0003-2669-5384>

[tatyana.yarkho@gmail.com](mailto:tatyana.yarkho@gmail.com)

**Тетяна ЯРХО,**

доктор педагогічних наук, доцент

**Tatyana EMELYANOVA,**

Candidate of Physical and  
Mathematical Sciences, Associate  
Professor

<https://orcid.org/0000-0001-7451-8193>

[tatyanaeme2016@gmail.com](mailto:tatyanaeme2016@gmail.com)

**Тетяна СМЕЛЬЯНОВА,**

кандидат фізико-математичних  
наук, доцент

**Dmytro LEGEYDA,**

Candidate of Physical and  
Mathematical Sciences, Associate  
Professor

<https://orcid.org/0000-0002-8983-0822>

[legeydadv@gmail.com](mailto:legeydadv@gmail.com)

**Дмитро ЛЕГЕЙДА,**

кандидат фізико-математичних  
наук, доцент

*Kharkiv National Automobile and  
Highway University*

✉ 25 Yaroslava Mudroho St.,  
61002, Kharkiv,

*Харківський національний  
автомобільно-дорожній  
університет*

✉ вул. Ярослава Мудрого, 25  
м. Харків, 61002

*Original manuscript received: October 14, 2019  
Revised manuscript accepted: December 12, 2019*

#### **ABSTRACT**

*The fundamentalization of mathematical preparation of future specialists at higher educational establishments (HEE), as the basis of their professional technical preparation, is a process of generalization of mathematical knowledge. This process should ensure the emphasis of the core of classical and applied mathematical disciplines, which guarantees further high-quality innovative professional preparation. A prerequisite for introduction of fundamentalization of mathematical preparation into the educational process of technical HEE is the presence of strong initial knowledge and*



*creative abilities in elementary mathematics of future specialists.*

*The article draws attention to the decrease in the level of mastering the school course of mathematics by modern entrants HEE for objective circumstances. The most characteristic shortcomings of modern school mathematical preparation are allocated. A number of necessary key abilities in elementary mathematics of technical HEE students are presented at the same time. The contradiction between the frequent lack of indicated key abilities of the first – year undergraduate students and requirements for having these abilities for successful mathematical preparation at the HEE under the conditions of fundamentalization is identified. As a consequence, the introduction of a repetitive course of elementary mathematics at technical HEE is proposed. References of scientists to similar experience of higher schools of Europe and the USA are provided. The necessity of introduction of the principle of generalization of knowledge to the indicated repetitive course is proved. The authors present their own examples of generalized, creative statement of certain aspects of the repetitive course of elementary mathematics as a result of the introduction of the principle of generalization of knowledge. In particular, the use of three schemes of solving of equations is proposed in the generalized presentation of the topic "Irrational equations" and recommendations for the use of these schemes are provided. Classification and summary of the main ideas on the solution of exponential equations are demonstrated. The urgency of the continuation of the research in terms of the development of the didactic basis of the generalized statement of the repetitive course of elementary mathematics and the creation of appropriate methodological support is noted.*

**Key words:** *fundamentalization of mathematical preparation, generalization of knowledge, repetitive course of elementary mathematics, generalized statement.*

**Вступ.** В умовах сучасних стрімких інноваційних змін у техніці й технологіях актуальності набула проблема модернізації системи вищої технічної освіти, що має забезпечувати формування креативних здатностей майбутніх фахівців до самостійного опанування нових знань протягом трудового життя [Ярхо, 2015]. Значна кількість науковців засобом вказаної модернізації вважає фундаменталізацію вищої технічної освіти. За результатами власних досліджень (Ярхо, 2010; Ярхо, 2012; Ярхо, 2013), у нашій роботі (Ярхо, 2014) запропоновано означення фундаменталізації професійної технічної підготовки майбутніх фахівців у ЗВО як інтегрованого процесу генералізації знань і формування інноваційного фахового мислення, який ініціюється профілем підготовки та охоплює усі її складові.

Генералізація знань передбачає відокремлення базової основи науки, її провідних перспективних ідей, принципів і методів, на яких створюється каркас будь-якої дисципліни, що вивчається. Фундаменталізація математичної підготовки майбутніх фахівців у ЗВО як підґрунтя їхньої професійної технічної підготовки є процесом генералізації математичних знань. Отже, в умовах сучасних інформаційних перевантажень цей процес має забезпечити акцентування стержневої основи класичних та прикладних математичних дисциплін, що гарантує подальшу якісну інноваційну фахову підготовку [Ярхо, 2016; Ярхо, 2015].

Необхідною умовою впровадження в освітній процес технічних ЗВО фундаменталізації математичної підготовки є наявність у майбутніх фахівців міцних початкових математичних знань та креативних здатностей з елементарної математики. Цю думку підтверджує історія

зародження і розвитку математики. Адже історично вища математика була продовженням елементарної математики. Тому надзвичайно важливою є концепція їхньої спадкоємності в навчанні, змісту і дидактики математики загальноосвітньої та вищої шкіл (Лур'є, 2016; Шашкина, 2013; Ємельянова, 2010). Як підкреслюють М. Лур'є і О. Табінова, взаємодія між ЗОШ і ЗВО має бути обов'язково зустрічною, спрямованою на забезпечення плавного переходу від одного рівня математичної підготовки до іншого, здійснюватися адекватно до завдань, що реалізуються через неперервну математичну освіту (Шашкина, 2013).

Відомо, що в теперішній час за низкою об'єктивних обставин рівень опанування абітурієнтами ЗВО шкільного курсу математики значно знизився. На думку М. Лур'є, за останні роки математика в школі, на жаль, стала наукою складання тестів: зникла доказова база багатьох теоретичних тверджень, в освітньому процесі продовжують домінувати несистемно підібрані задачі, спрямовані на аналіз певних фрагментів математичної підготовки тих, хто навчається (Лур'є, 2016). Зауважимо, що зазначена проблема є досить давньою. Так, аналізуючи тенденції та перспективи математичної освіти, відомий математик-педагог Л. Кудрявцев та його колеги ще у 2002 році наголошували на необхідності відродження в шкільному курсі математики всіх засобів, що сприяють розвитку логічного мислення, здатностям зрозуміти суть поставленої задачі, зосередитися на головному та відкинути другорядне тощо (Кудрявцев, 2002).

В умовах сучасної демографічної ситуації виникли додаткові труднощі проведення належного відбору абітурієнтів за необхідним рівнем шкільної математичної підготовки. Сьогодні вища освіта стала доступною для всіх, хто бажає її одержати. Тому актуальним є створення та вдосконалення системи додаткової підготовки з елементарної математики здобувачів перших курсів ЗВО, обсяг якої визначається в результаті проведення початкового контролю їхніх знань (Кудрявцев, 2002; Ємельянова, 2010).

*Мета статті:* обґрунтування необхідності впровадження принципу генералізації знань у систему додаткової підготовки здобувачів технічних ЗВО з елементарної математики та демонстрація прикладів узагальненого повторювального викладу окремих аспектів шкільного курсу.

**Методи та методичні дослідження.** Для вирішення завдань відповідно до мети статті використовувалися теоретичні та емпіричні методи дослідження: аналіз і синтез інформації з проблеми дослідження, представленої в наукових джерелах; порівняння й систематизація різних поглядів учених (фахівців з проблем освіти, математиків, педагогів) на певні аспекти фундаменталізації професійної технічної підготовки майбутніх фахівців у ЗВО, зокрема, фундаменталізації їхньої математичної підготовки, а також наступності змісту і дидактики математики ЗОШ і ЗВО з урахуванням результатів власних досліджень; психолого-педагогічне спостереження за системою додаткової математичної підготовки здобувачів бакалаврату ЗВО з повторювального курсу елементарної математики.

**Результати та дискусії.** Фахівець Л. Сагателова, посилаючись на досвід європейських вищих шкіл (Німеччини, Франції), які з урахуванням різного рівня початкової математичної підготовки здобувачів перших курсів (які закінчили середні навчальні заклади різного типу) забезпечують їхню додаткову підготовку за програмою “нульового” рівня, підтримує думку стосовно необхідності викладу повторювального курсу елементарної математики у вітчизняних ЗВО. Науковець також зазначає, що в коледжах США існують чисельні «лікарняні» курси, які дозволяють здобувачам коригувати математичні знання відповідно до вимог вищої школи (Сагателова, 2014). Така практика повторення у ЗВО шкільного курсу елементарної математики набуває особливої значущості в сучасних умовах стрімкого зростання ролі прикладних математичних знань і методів. Адже історичний досвід розвитку математики свідчить, що успішне засвоєння прикладних математичних методів забезпечується фундаментальними математичними знаннями.

Стосовно організації додаткової підготовки першокурсників з елементарної математики пропонуються два шляхи (Сагателова, 2014). Перший шлях передбачає скрізну сукупну побудову курсів елементарної і вищої математики. Це означає, що навчання математиці здобувачів перших курсів за програмою ЗВО передреє повторювальний курс з елементарної математики. Другий шлях передбачає здійснення додаткової підготовки здобувачів з елементарної математики паралельно до викладу розділів вищої математики (у форматі факультативного курсу або консультацій за відповідними завданнями на самостійну роботу). Ураховуючи численні організаційні труднощі першого шляху здійснення підготовки, вважаємо за доцільне вибір другого шляху.

За результатами аналізу найбільш характерних недоліків шкільної математичної підготовки, що не дозволяють здобувачам першого курсу бакалаврату технічних ЗВО належним чином вивчати розділи вищої математики, а в подальшому ефективно застосовувати математичні методи до розв'язання прикладних задач (Лур'є, 2016; Ярхо, 2014), виокремлюємо такі (Кудрявцев, 2002; Шашкина, 2013): нерозуміння основних означень, властивостей і формул, невміння їх вірно застосовувати (властивості коренів, степенів, логарифмів, означення тригонометричних функцій довільного аргументу, формули тригонометрії); невміння складати рівняння за умовами задач; незнання властивостей елементарних функцій та їхніх графіків; неволодіння методами розв'язання рівнянь та нерівностей (раціональних, ірраціональних, логарифмічних, показникових, тригонометричних); невміння логічно мислити, відрізнати правильне міркування від неправдивого, необхідні умови від достатніх; невміння вести діалог: відповідати саме на запитання викладача і, в свою чергу, формулювати власні запитання тощо.

На нашу думку, успішне опанування здобувачами технічних ЗВО розділів курсу вищої математики передбачає обов'язкову наявність низки ключових здатностей з елементарної математики, а саме (Ємельянова, 2010):

**володіння:** базовим понятійним апаратом елементарної математики; функціональною мовою та символікою; основними методами розв'язання алгебраїчних і трансцендентних рівнянь, нерівностей та їх систем; умовами щодо рівносильності перетворень; елементарними просторовими уявленнями;

**вміння:** виконувати арифметичні дії з різними числами, тотожні перетворення алгебраїчних та тригонометричних виразів, знаходити їхні числові значення; розв'язувати рівняння та нерівності: раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні (системи і сукупності рівнянь і нерівностей); застосовувати апарат рівнянь та нерівностей для розв'язання найпростіших текстових задач; здійснювати перетворення графіків основних елементарних функцій; проводити класифікацію функцій за їхніми властивостями (монотонність, обмеженість, періодичність, парність і непарність); визначати координати точок на площині та в просторі; здійснювати операції з векторами; вимірювати довжини відрізків, величини кутів, використовувати формули для обчислення периметрів, площ (об'ємів) геометричних фігур (тіл); розв'язувати найпростіші планіметричні та стереометричні задачі щодо знаходження геометричних величин.

Наявність суперечності між відсутністю представлених вище ключових математичних здатностей у здобувачів першого курсу бакалаврату (що є наслідком існуючих недоліків шкільної математичної підготовки) та вимогами щодо володіння зазначеними здатностями для успішної математичної підготовки у ЗВО в умовах її фундаменталізації обґрунтовує доцільність введення повторювального курсу елементарної математики у технічних ЗВО.

Звертаємо увагу, що необхідність усунення розриву між вимогами до якості початкової математичної підготовки здобувачів перших курсів бакалаврату в процесі фундаменталізації та наявним рівнем їхньої шкільної математичної підготовки щодо цілісного володіння базовими аспектами обумовлює впровадження принципу генералізації знань у повторювальний курс елементарної математики. Отже, цей курс має забезпечувати опанування матеріалу на вищому (у порівнянні зі шкільною підготовкою) рівні узагальнення та креативності, у тому числі – системне віддзеркалення основних ідей. Наведемо приклади з власної практики читання повторювального курсу елементарної математики.

Вважаємо, що узагальнений виклад теми "Ірраціональні рівняння" має включати: означення ірраціональних рівнянь, розгляд розв'язань ірраціональних рівнянь (найпростіших, а також тих, що зводяться до найпростіших за допомогою відповідних прийомів). Важливо підкреслити основну ідею розв'язання ірраціональних рівнянь: зведення їх до раціональних рівнянь. Нагадаємо, що найпростіші ірраціональні рівняння:

$$\sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{g(x)} \text{ або } \sqrt[n]{f(x)} = g(x), \text{ де } x - \text{невідома; } f(x) \text{ і } g(x) -$$

многочлени від  $X$ , розв'язуються піднесенням обох частин рівняння до

степеня  $n$ . Отже, ця операція, застосована до найпростішого рівняння

$A(x) = B(x)$ , передбачає здійснення переходу:

$$A(x) = B(x) \Rightarrow [A(x)]^n = [B(x)]^n.$$

Якщо  $n$  – непарне число, то записані вище рівняння є рівносильними:

$$A(x) = B(x) \Leftrightarrow [A(x)]^n = [B(x)]^n.$$

Якщо  $n$  – парне число, то при переході

$A(x) = B(x) \Rightarrow [A(x)]^n = [B(x)]^n$  є небезпека знайти сторонні корені,

тобто ті, що є розв'язками стороннього рівняння  $A(x) = -B(x)$ . Отже, якщо  $n$  – парне число, належить виконати перевірку знайдених коренів шляхом їх почергової підстановки в *початкове* рівняння. У відповідь слід включити лише ті корені, які обертають *початкове* рівняння у тотожність. Викладений шлях розв'язання найпростішого ірраціонального рівняння позбавляє від необхідності знаходити область допустимих значень (ОДЗ) *початкового* рівняння та стежити за рівносильністю перетворень. Цей шлях відображає *Схема 1 розв'язання ірраціонального рівняння*:

1. Піднесення обох частин рівняння до парного степеня та його розв'язання.

2. Перевірка знайдених коренів підстановкою в *початкове* рівняння.

Вважаємо, що після відновлення навичок розв'язання найпростіших ірраціональних рівнянь за *Схемою 1*, ті, хто навчаються, будуть здатними до сприйняття більш “тонкої” в дослідницькому відношенні *Схеми 2*, що враховує умову, за якою піднесення обох частин найпростішого ірраціонального рівняння до парного степеня приводить

до рівносильного рівняння, а саме: якщо  $A(x) \geq 0, B(x) \geq 0$ , то

$$A(x) = B(x) \Leftrightarrow [A(x)]^n = [B(x)]^n, \text{ де } n - \text{ парне число.}$$

*Схема 2 розв'язання ірраціонального рівняння:*

1. Знаходження ОДЗ *початкового* рівняння.

2. Піднесення обох частин рівняння до парного степеня та обґрунтування рівносильності переходу.

3. Розв'язання здобутого рівняння.

4. Перевірка знайдених коренів на входження до ОДЗ.

Якщо *початкове* ірраціональне рівняння не є найпростішим, то за допомогою різних алгебраїчних перетворень його приводять до найпростішого. Вважаємо необхідним виклад методу “самоти” радикала і розв'язання здобутого рівняння за *схемою 1*; розв'язання за *схемою 1* або за *схемою 2* ірраціональних рівнянь, що містять кілька радикалів; застосування методу заміни змінної. Зауважимо, що розгорнуте,

детальне розв'язання ірраціональних рівнянь за схемою 2 (з обґрунтуванням рівносильності перетворень) доцільне, коли є чітка впевненість у тому, що перевірка коренів безпосередньою підстановкою в початкове рівняння приводить до складних виразів. Іноді знаходження ОДЗ являє собою громіздку процедуру. Проте у всіх випадках, коли ця процедура не є складною, рекомендоване її здійснення. Адже знання ОДЗ часто істотно спрощує процес розв'язання рівняння.

За результатами наведених міркувань сформулюємо такі висновки:

1. При розв'язанні ірраціональних рівнянь, що містять радикали парного степеня, у випадку, коли перевірка знайдених коренів підстановкою в початкове рівняння не є утрудненою, рекомендується використання Схеми 1.

2. Якщо перевірка коренів є утрудненою, але нескладно знайти ОДЗ та обґрунтувати рівносильність виконаних перетворень, рекомендується використання Схеми 2.

3. Якщо знаходження ОДЗ не є складною процедурою, рекомендується її виконання додатково до Схеми 1 (часто сторонні корені можна "відфільтрувати" вже перевіркою на входження в ОДЗ). У цьому випадку можна скористатися *Схемою 3 розв'язання ірраціонального рівняння:*

1. Знаходження ОДЗ початкового рівняння.

2. Піднесення обох частин рівняння до парного степеня і розв'язання здобутого рівняння.

3. Перевірка знайдених коренів на входження до ОДЗ.

4. Перевірка коренів, що належать ОДЗ, підстановкою в початкове рівняння.

Наступний приклад узагальненого викладу теми "Показникові рівняння" демонструє їхню класифікація та стислий виклад основних ідей щодо розв'язання.

1. Рівняння виду  $a^x = b$  ( $a > 0, a \neq 1, b > 0$ ). Це рівняння називають найпростішим показниковим рівнянням. За означенням логарифма його розв'язком є  $x = \log_a b$ .

2. Рівняння виду  $a^{f(x)} = b$  ( $a > 0, a \neq 1, b > 0$ ).

Рівносильним рівнянням є  $f(x) = \log_a b$ .

3. Рівняння виду

$A_1 \cdot a^{f(x)+k_1} + A_2 \cdot a^{f(x)+k_2} + \dots + A_n \cdot a^{f(x)+k_n} = A$ . За допомогою

заміни  $a^{f(x)} = t > 0$  це рівняння зводиться до лінійного рівняння

відносно  $t$ , а потім до рівняння:  $a^{f(x)} = b$ .

4. Рівняння

виду

$$A_1 \cdot a^{f(x)+k_1} + A_2 \cdot a^{f(x)+k_2} + \dots + A_n \cdot a^{f(x)+k_n} = \\ = C_1 \cdot c^{f(x)+m_1} + C_2 \cdot c^{f(x)+m_2} + \dots + C_e \cdot c^{f(x)+m_e}.$$

Шляхом перетворень лівої та правої частин рівняння його зводять до виду  $Aa^{f(x)} = Cc^{f(x)}$ , а потім до рівняння  $\left(\frac{a}{c}\right)^{f(x)} = b$ .

5. Рівняння виду  $P(a^{f(x)}) = 0$  ( $a > 0, a \neq 1, P(x)$  –

задана раціональна функція). Заміна змінної  $a^{f(x)} = t > 0$  зводить дане рівняння до виду  $P(t) = 0$ . Після розв'язання рівняння  $P(t) = 0$  та відбору його додатних коренів  $(t_1, t_2, \dots, t_m)$ , послідовно розв'язують наступні рівняння:

$$a^{f(x)} = t_k \quad (k = \overline{1, m}).$$

6. Рівняння виду  $a^{2x} + pa^xb^x + gb^{2x} = 0$  ( $a \neq b$ ). Після ділення лівої та правої частини на  $b^{2x} \neq 0$  рівняння зводиться до виду

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{2x} + p\left(\frac{a}{b}\right)^x + q = 0, \text{ тобто до рівняння } P\left(\left(\frac{a}{b}\right)^x\right) = 0, \text{ де } P - \text{квADRATична функція.}$$

7. Рівняння виду  $Aa^x + Bb^x = C$  ( $a \cdot b = 1$ ). Початкове рівняння є еквівалентним до такої системи рівнянь:

$$\begin{cases} At^2 - Ct + B = 0, \text{ де } t = a^x \left(\frac{1}{t} = b^x\right). \\ t > 0 \end{cases}$$

**Висновки.** Нами обговорено сутність імплементації принципу генералізації знань у математичну підготовку майбутніх фахівців технічних ЗВО щодо акцентування основи класичних і прикладних математичних дисциплін, яке має гарантувати подальшу якісну інноваційну фахову підготовку. У зв'язку з цим підкреслено необхідність міцних початкових математичних знань та креативних здатностей здобувачів ЗВО з елементарної математики.

Виокремлено найбільш характерні недоліки сучасної шкільної математичної підготовки. Обґрунтовано доцільність введення повторювального курсу елементарної математики в технічних ЗВО та необхідність упровадження принципу генералізації знань у зазначений повторювальний курс. Наведено власні приклади узагальненого, креативного викладу окремих аспектів повторювального курсу

елементарної математики як результат упровадження принципу генералізації знань. Актуальним провадженням проведеного дослідження розробка дидактичного підґрунтя узагальненого курсу елементарної математики в технічних ЗВО та створення відповідного методичного забезпечення.

#### **Література**

1. Емельянова Т. В. Методология математической подготовки студентов технического университета в современных условиях / Т. А. Ярхо, Т. В. Емельянова // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Зб. наук. праць. – 2010. – Вип. 25. – С. 302-306.

2. Кудрявцев Л. Д. О тенденциях и перспективах математического образования / Л. Д. Кудрявцев, А. И. Кириллов, М. А. Бураковская, О. В. Зимина // Образование и общество. – 2002. – №1 (12). – С. 58-66.

3. Лурье М. Л. Концептуальные основы интеграции естественнотехнического образования в системе “школа – вуз” на довузовском уровне / М. Л. Лурье // Педагогическое образование в России. – 2016. – № 2. – С. 37-43.

4. Сагателова Л. С. Анализ начальных базовых знаний по математике студентов технического вуза / Л. С. Сагателова // Известия Волгоградского гос. технич. ун-та. – 2014. – Т. 12. – №15 (142). – С. 30-34.

5. Шашкина М. Б. Проблема реализации преемственности математической подготовки в школе и вузе / М. Б. Шашкина, О. А. Табинова // Вестник КГУ им. В. П. Афанасьева. – 2013. – № 4. – С. 128-132.

6. Ярхо Т. О. Сучасні вимоги до якості вищої математичної освіти та проблема її модернізації / Т. О. Ярхо // Гуманітарний вісник ДВНЗ “Переяслав-Хмельницький держ. пед. ун-т імені Г.Сковороди”. – Додаток 2 до вип. 35, Т.ІІ (14): Тематичний випуск “Міжнародні Челпанівські психолого-педагогічні читання», 2015. – С. 475-479.

7. Ярхо Т. А. Актуальность и перспективы усовершенствования фундаментальной подготовки в техническом университете в условиях многоуровневого образования / Т. А. Ярхо, Т. В. Емельянова, Д. В. Легейда // Сучасні проблеми гуманізації та гармонізації управління: матер. 10-ї Міжнар. міждисцип. наук.-практ. школи-конф., 4-10.10.2010 р. – Харків, 2010. – С. 230-232.

8. Ярхо Т. А. До питання до поглиблення фундаментальної підготовки в сучасній інженерній освіті / Т. О. Ярхо, Т. В. Емельянова // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Зб. наук. праць. – 2012. – Вип. 30. – С. 508-509.

9. Ярхо Т. А. Фундаменталізація професійної підготовки в технічному ВНЗ як основа методології компетентнісного підходу в сучасній інженерній освіті / Т. О. Ярхо // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Збірник наукових праць. – 2013. – Вип. 36. – С. 496-500.

10. Ярхо Т. О. Фундаменталізація професійної технічної підготовки майбутніх фахівців в контексті проблеми забезпечення якості сучасної вищої освіти / Т. О. Ярхо // Новий Колегіум. – 2014. – № 4 (78). – С. 48-52.

11. Ярхо Т. О. Математична підготовка майбутніх фахівців технічного профілю в інтегрованому процесі фундаменталізації професійної технічної підготовки у ВНЗ / Т. О. Ярхо // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький держ. пед. ун-т імені Г.Сковороди. – Додаток 1 до вип. 36, Т.VIII(68): Тематичний випуск “Вища освіта України в контексті інтеграції до європейського освітнього простору”, 2016. – С. 345-353.

12. Ярхо Т. О. Формування математичної компетентності майбутніх науково-педагогічних кадрів у системі неперервної професійної підготовки



магістрів і аспірантів сучасного технічного університету / Т. О. Ярхо, Т. В. Ємельянова // Наукові записки БДПУ: зб. наук. пр. – 2015. – Вип. 3. – С. 417-424.

#### References

1. Emelyanova T. V., Yarkho T. O. (2010) Metodolohiya matematichnoi pidgotovki studentov tekhnicheskoho universiteta v sovremenikh usloviyakh [Methodology of mathematical training of students of a technical university in present-day conditions], Modern informational technologies and innovative methods in professional training: methodology, theory, experience, problems, 25, 302-306 [In Ukrainian].
2. Kudryavtsev L. D., Kirilov A. D., Burakovskij M. A., Zimina O. V. (2002) O tendentsiyax i perspektivax matematicheskogo obrazovaniya [Trends and perspectives of mathematical education], *Education and society*, 1 (12), 58-66 [In Russia].
3. Lur'e M. L. (2016) Kontseptualnye osnovy integratsii estestvenotekhnicheskogo Obrazovaniya v sisteme "shkola-vus" na dovuzovskom urovne [Conceptual basis of the integration of the natural technical education in the "School – University" at the pre-University level], *Pedagogical Education in Russia*, 2, 37-43 [In Russia].
4. Sagatelova L. S. (2014) Analiz nachalnyx bazovyx znanij po matematike studentov tekhnicheskogo vuza [Analysis of the basic knowledge of the mathematics of technical University students], *Preceeding of VSTU*, 15 (12), 30-34 [In Russia].
5. Shashkina M. B., Tabinova O. A. (2013) Problemi realizatsii preemstvenosti Matematicheskoy podgotovki v shkole I vuze [The problem of realization of a continuity of mathematical training in school and University], *Bulletin of KSU by V. P. Afanasyev*, 4, 128-132 [In Russia].
6. Yarkho T. O. (2015) Suchasni vimohy do yakosti vishchoi matematichnoi osvity ta problema ii modernizatsii [Modern requirements to quality of higher technical education and a problem of its modernization], *Humanitarnian Bulletin SU "Pereyaslav-Khmelnitsky Pedagogical University by H.Skovoroda" – Supplement 2 to Vol.35, Volume II (14): Tematic issue "International Chelpanov Psychological and pedagogical readings"*, 475–479 [In Ukrainian].
7. Yarkho T. O., Emelyanova T. V., Leheida D. V. (2010) Aktualnost i perspektivi usovershenstvovaniia fundamentalnoi pidhotovki v tekhnicheskom Universiteti v usloviyakh mnohurovnegho obrazovaniia [Relevance and prospects of improving fundamental training in a technical university under the conditions of multilevel education.], *Current problems of humanization and harmonization of management: materials of the 10-th International interdisciplinary scientific-practical school-conference, Kharkiv*, 230-232.
8. Yarkho T. O., Emelyanova T. V. (2013) Do pitania do pogliblenia fundamentalnoi pidhotovky v suchasni inzheneranii osviti [With reference to improvement of fundamental training in modern engineering education], Modern informational technologies and innovative methods in professional training: methodology, theory, experience, problems, 30, 508-509, [In Ukrainian].
9. Yarkho T. O. (2013) Fundamentalizastia profesinnoi pidhotovky v tekhnichnomu VNZ yak osnova metodolohii kompetentnisnogo pidkhodu v suchsni inzheneranii osviti [Fundamentalization of occupational training in a technical higher educational establishment as a base of competency building approach in modern engineering education], Modern informational technologies and innovative methods in professional training: methodology, theory, experience, problems, 36, 496-500 [In Ukrainian].
10. Yarkho T. O. (2014) Fundamentalizastia profesinnoi tekhnicheskoi pidhotovky maibutnikh fakhivtsiv v konteksti problemy zabezpechenia yakosti suchsnoi vishchoi osvity [The Fundamentalization of professional technical training of future

specialists in the framework of problem of providing quality of modern higher education], New collegium, 4 (75), 48-52 [In Ukrainian].

11. Yarkho T. O. (2016) Matematichna pidhotovka maibutnix faxivtsiv v integrovanomu prostesi fundamentalizastii profesiinoi tekhnichnoi pidhotovky [Mathematical preparation of the future specialists of technical profile within the framework of the integrated process of fundamentalization of professional technical preparation at higher educational establishments], Humanitarnian Bulletin SU "Pereyaslav-Khmelnytsky Pedagogical University by H.Skovoroda" – Supplement 1 to Vol.36, Volume VIII (68): Thematic issue "Higher Education in Ukrain in the context of integration into the European education space", 345–353 [In Ukrainian].

12. Yarkho T. O., Emelyanova T. V. (2015) Formuvania matematichnoi kompetentnosti maibutnix naukovo pedahohichnykh kadriv u sistemi neperervnoi profesiinoi pidgotovky mahistriv i aspirantiv suchasnogo tekhnichnogo Universitetu [Formation of mathematical competence of future academic staff in a system of continuous occupational training of masters and postgraduates in a modern technical university], Scientific notes of the BSPU. Pedahohical sciences, 3, 417-424 [In Ukrainian].

### **АНОТАЦІЯ**

*Фундаменталізація математичної підготовки майбутніх фахівців у ЗВО як підґрунтя їхньої професійної технічної підготовки є процесом генералізації математичних знань. Він має забезпечувати акцентування на класичних і прикладних математичних дисциплінах, що гарантує подальшу якісну інноваційну фахову підготовку. Необхідною умовою впровадження в освітній процес технічних ЗВО фундаменталізації математичної підготовки є наявність у майбутніх фахівців міцних початкових знань та креативних здатностей з елементарної математики.*

*У статті звернуто увагу на зниження рівня опанування сучасними абітурієнтами ЗВО шкільного курсу математики за об'єктивними обставинами. Виокремлено найбільш характерні недоліки сучасної шкільної математичної підготовки. Одночасно представлено низку необхідних ключових здатностей з елементарної математики здобувачів технічних ЗВО. Виявлено суперечність між відсутністю зазначених ключових здатностей у здобувачів першого курсу бакалаврату та вимогами щодо володіння цими здатностями для успішної математичної підготовки у ЗВО в умовах її фундаменталізації. Як наслідок, запропоновано введення повторювального курсу елементарної математики в технічних ЗВО. Наведено посилання науковців на аналогічний досвід вищих шкіл Європи та США. Обґрунтовано необхідність упровадження принципу генералізації знань у зазначений повторювальний курс. Представлено власні приклади узагальненого креативного викладу окремих аспектів повторювального курсу елементарної математики як результат упровадження принципу генералізації знань. Зокрема, в узагальненому викладі теми "Ірраціональні рівняння" запропоновано застосування трьох схем щодо їхнього розв'язання та надано відповідні рекомендації. Продемонстровано класифікацію та стислий виклад основних ідей щодо розв'язання показникових рівнянь. Наголошено на актуальності продовження дослідження щодо розробки дидактичного підґрунтя узагальненого викладу повторювального курсу елементарної математики та створення відповідного методичного супроводу.*

**Ключові слова:** фундаменталізація математичної підготовки, генералізація знань, повторювальний курс елементарної математики, узагальнений виклад.

## REQUIREMENTS FOR CONTENT AND DESIGN OF AN ARTICLE TEXT

### The materials should be formatted as follows:

- Electronic version of the article send by e-mail: naukabdpu@gmail.com
- Paper length: 8 – 12 full pages.
- Page format: A4, font: 14 pt Times New Roman Cyr, line spacing – 1.5, all margins – 2 cm. Do not add pagination (pages are numbered in pencil on the back). Paragraph settings: first line indentation – 1.25 cm, left and right indentation – 0 cm.
- The text is typed without hyphenation and covers the entire width of the page. It is allowed to highlight the key concepts in bold type, quotations – in *italics*. You must use straight double quotation marks "..."). When typing the text, distinguish between hyphen (-) and long dash (–) symbols.

### The materials must be arranged as follows:

- 1) UDC (not obligatory for abstracts) – separate paragraph, left alignment;
- 2) name(s) and initials of author(s) (separate paragraph, right alignment);
- 3) academic degree or postgraduate / undergraduate student (separate paragraph, right alignment);
- 4) place of work / study: name of the institute and city (if its name is not part of the name of the institute); all the data on the place of work (separate paragraph, right alignment);
- 5) the author's e-mail address (separate paragraph, right alignment);
- 6) title of the article (capital letters, in bold type, without a paragraph indentation, centre alignment);
- 7) the text of the article: references in the text should be given in square brackets. The first number is a reference number in the list of references, the second one – a page number. A reference number and a page number are separated by a comma with a space, reference numbers – by a semicolon, e.g.: [4], [6, 35], [6; 7; 8], [8, 21; 9, 117]. The sentence punctuation follows the bracket;
- 8) references should be formatted according to the latest requirements of the SCC of Ukraine (The Bulletin of SCC of Ukraine. – 2009. – № 5. – P. 26-30). References are given in alphabetical order (separate paragraphs, first line indentation – 1 cm);
- 9) Abstracts (500 printed characters each) and keywords (5–10 words or phrases) must be given in two languages (separate paragraphs, justified text). The extended English abstract of 2000 printed characters is also obligatory.

*Наукове видання*

**НАУКОВІ ЗАПИСКИ  
БЕРДЯНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО  
ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**Серія: Педагогічні науки**

**ВИПУСК 3**

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації серія КВ № 20510-10310Р від 24.12.2013 року

**Головний редактор**

**Богданов Ігор Тимофійович** – доктор педагогічних наук, професор, ректор Бердянського державного педагогічного університету

**Відповідальний редактор**

**Попова Ольга Іванівна** – кандидат педагогічних наук, доцент Бердянського державного педагогічного університету

**Технічний редактор та комп'ютерна верстка**

**Анжеліка Шульженко**

*Надруковано з оригінал-макету, наданого авторами*

Підписано до друку 27.12.2019 р.  
Формат 60х84/16. Папір офсетний.  
Гарнітура "Arial". Друк – лазерний.  
Ум.-друк. арк. 19,7. Обл.-вид. арк. 19,9.  
Наклад 300 прим. Вид. № 157.

---

Адреса редакції:

71100, м. Бердянськ, Запорізька обл., вул. Шмідта, 4

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єкта видавничої справи ДК №2961 від 05.09.2007 р.

*Scientific Edition*

**SCIENTIFIC PAPERS OF BERDYANSK STATE  
PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

**Series: Pedagogical sciences**

**ISSUE 3**

**Editor in Chief**

**Bogdanov Igor** – doctor of pedagogical sciences, professor,  
rector of Berdyansk State Pedagogical University

**Editor**

**Popova Olga** – Ph. D. (Pedagogics), Associate professor of Berdyansk State  
Pedagogical University

**Computer version  
Anzhelika Shulzhenko**

Signed to the print 27.12.2019  
Format 60x84/16. Offset paper.  
Fonts "Arial". Printing – laser.  
Conv. pr. sheet. 19,7  
Number of copies 300.

---

Shmidt Str., 4, Berdyansk, Zaporozhye region, 71100

Certificate of state registration  
DK №2961 of 05.09.2007