

УДК 378.011.3-051:51]:37.091.39:004  
DOI 10.31494/2412-9208-2023-1-3-132-143

## CREATION OF DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES IN THE TRAINING SYSTEM OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS

### СТВОРЕННЯ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ У СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

**Oleksandr MOSKALENKO,**  
PhD student

**Олександр МОСКАЛЕНКО,**  
аспірант

[moskalenko.aspirantura@gmail.com](mailto:moskalenko.aspirantura@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-2750-3295>

*Poltava V.G. Korolenko National  
Pedagogical University,*

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

✉ 2, Ostrohradskiyi st., Poltava,  
Ukraine, 36003

✉ вул. Остроградського 2,  
м. Полтава, 36003, Україна

*Original manuscript received: September 11, 2023*

*Revised manuscript accepted: November 01, 2023*

#### **ABSTRACT**

*The article draws attention to one of the important components of the process of training future mathematics teachers at a pedagogical university – information and communication, which involves the formation of students' ability to use digital technologies in the educational process and the creation of digital educational resources with the help of various application programs and Internet services. It was recognized that it is expedient, as a need of the hour, to improve the content of the training course «Methodology of teaching mathematics» at the pedagogical university by introducing the module «Creating digital educational resources for teaching mathematics» and developing practical tasks for a group educational project. The technology for creating digital educational resources in the system of training future mathematics teachers is proposed, which consists of the following stages: content-preparatory, structural-technological, content-implementation, test-final. The content-preparatory stage of the proposed technology involves the preparation of content for the electronic manual: text files, presentations, videos, audio files, infographics, the content of which reflects the disclosure of the topic of the educational discipline. The structural and technological stage of the technology involves the detailed design of the structure of the electronic manual (number of pages, navigation between pages, design of the main page and other pages). The content implementation stage involves placing content on the pages of the electronic manual (texts, graphics, links to files, etc.). The test and final stage involves testing the electronic manual in viewing mode through Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Safari, Microsoft Edge browsers, saving the website in the required format, correcting the content on the pages, etc. Using the example of the project to create the electronic guide «Higher Mathematics» as a digital educational resource for students of the VSP «Specialized College of Management, Economics and Law of the Poltava State Agrarian University», the students of the Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University clarified the capabilities of the Microsoft Front Page program integrate with modern browsers and Internet services. The didactic functions performed*

by the «Higher Mathematics» electronic manual are indicated: stimulating-motivational, cognitive-informational and control-corrective.

**Keywords:** digital educational resource, preparation, competence, digital competence, higher mathematics, future teacher of mathematics, technology, project, electronic manual.

**Вступ.** Важливою частиною процесу підготовки майбутніх учителів математики є інформаційно-комунікаційний складник. Оскільки професійна діяльність випускників педагогічних закладів вищої освіти (ЗВО) неможлива без використання цифрових технологій (ЦТ) та цифрових освітніх ресурсів (ЦОР), таких як сайти, блоги, системи управління базами даних, мережеві системи, соціальні мережі, віртуальні класи, електронні посібники, дистанційні курси і багато інших. Кожен педагог, безсумнівно, стикається з потребою використовувати ЦТ для різних цілей, зокрема створення презентацій для проведення занять (онлайн та офлайн), розробка сайтів для вчителя, ведення моніторингу дистанційного навчання учнів, автоматизація внутрішнього документообігу школи, аналіз даних та отримання статистики тощо. З огляду на це сучасна педагогічна практика вимагає науково обґрунтованих та експериментально перевірених методик навчання, спрямованих на розвиток у студентів навичок роботи з різними ЦТ як складників їх цифрової компетентності та здатність створювати ЦОР.

Слід підкреслити, що проблема створення ЦОР була досліджена різними вченими: В. Волинський, І. Воротникова, О. Герашенко, Н. Кононец, В. Лапінський, О. Мельниченко, С. Нестуля, М. Тукало і багато інших. ЦОР визначаються як навчальні, наукові, інформаційні та довідкові матеріали, розроблені в цифровій формі та доступні на різних носіях або через комп'ютерні мережі. Вони є важливими для ефективної організації освітнього процесу та надання якісних навчально-методичних матеріалів, насамперед, при дистанційній та змішаній формі навчання. Слід погодитися з науковцями, що нові інформаційні ресурси та ЦОР, забезпечуючи особистісно орієнтоване навчання, дозволяють учителям математики використовувати індивідуальний підхід до учнів з різними здібностями, створювати персоналізовані освітні шляхи і розробляти власні навчальні курси. Це досягається завдяки різноманітним можливостям упровадження цифрових навчальних модулів і вибору оптимальних комбінацій для конкретного курсу, включаючи шкільний курс математики. Завдання сучасного вчителя математики – розумно використовувати ці ЦОР, уміти їх створювати самостійно, розробляти нові методики і технології навчання математики з їх використанням з метою підвищення якості освітнього процесу та підготовки учнів до ЗНО. Саме тому спільна робота студентів і викладачів над створенням ЦОР з математики сприятиме не тільки формуванню їх професійної компетентності як майбутніх учителів математики, але й розвитку цифрової компетентності.

**Мета статті** – запропонувати технологію створення цифрових освітніх ресурсів у системі підготовки майбутніх учителів математики.

**Методи та методики дослідження.** Для досягнення мети використано комплекс таких методів: загальнонаукові (аналіз, синтез,

порівняння, систематизація, узагальнення – для вивчення праць науковців, інформації про програмне забезпечення для створення ЦОР); конкретно-наукові: (структурно-функціональний аналіз – для з'ясування структурних, змістових і процесуальних особливостей технології створення ЦОР у системі підготовки майбутніх учителів математики); емпіричні – педагогічне спостереження, опитування, бесіда.

**Результати та дискусії.** Рівень математичної підготовки учнів, як зазначає Т. Годованюк, визначається не лише теоретичною, а й методичною підготовкою вчителя, яка може бути розглянута з декількох аспектів: 1) як важливий компонент професійної підготовки вчителя математики; 2) як самостійна, динамічна та комплексна система, яка відображає зміст, структуру та функції підготовки вчителя математики; 3) як показник рівня засвоєння методичних та інтегративних знань і навичок, а також рівня сформованості професійно-методичних умінь (Годованюк, Махомета, 2014). Продовжуючи позицію дослідників, доповнимо поняття методичної підготовки четвертим аспектом – формування в студентів-математиків умінь створювати ЦОР з метою успішного провадження цифровізованого освітнього процесу.

Навчальний курс «Методика навчання математики» в педагогічному університеті є важливою дисципліною, яка має кілька головних завдань. Серед них – надання студентам глибокого розуміння основ методики математики як науки, вивчення змісту та особливостей шкільних навчальних програм і підручників для різних типів шкіл, а також навчання методам використання інформаційних технологій в освітньому процесі. Крім того, ця дисципліна спрямована на формування та розвиток професійних якостей та особистісних рис майбутнього вчителя математики, який буде здатний ефективно сприяти усвідомленню і стійкому засвоєнню учнями математичних знань, навичок і вмінь. Відтак, задля формування цифрової компетентності студентів дидактично доцільно буде запропонувати вдосконалити її зміст відповідним модулем «Створення ЦОР для навчання математики» із застосуванням *методу проєктів*.

Імпонує позиція Н. Рудницької, яка наголошує у своїх дослідженнях, що використання цього методу сприяє вирішенню широкого спектру завдань на різних рівнях: розвиваються пізнавальні здібності студентів, формуються навички самостійного конструювання знань, розвивається критичне мислення, здатність орієнтуватися в інформаційному середовищі; покращується комунікативна компетентність тощо (Рудницька, 2019).

Аналіз праць учених, присвячених проблемі практичної реалізації освітніх проєктів (Н. Кононец, М. Миколайчук, О. Нестуля, С. Нестуля, О. Співаковський та ін.), дає підстави говорити про те, що проєктна технологія передбачає виявлення конкретної проблеми, яка потребує інтегрованих знань і дослідницького підходу для її вирішення. Результати виконання проєкту повинні мати практичне, теоретичне і пізнавальне значення. Однією з ключових характеристик цього методу є акцент на

самостійності здобувачів освіти. Важливим аспектом є також організація структури проекту з вказівкою на послідовні етапи досягнення результатів. Використання дослідницьких підходів у процесі роботи над проектом є важливим кроком у цій методиці. Послідовність етапів методу проектів науковці узагальнено визначають так: постановка проблеми (визначення завдань, що виникають з дослідження); формулювання гіпотези для розв'язання завдань; розгляд методів дослідження; оформлення кінцевих результатів; аналіз отриманих даних; узагальнення результатів; висновки та корекції; підсумки.

З огляду на це проектна діяльність студентів під час створення ЦОР для навчання математики передбачає: 1) узагальнення й систематизацію знань з математичних дисциплін (системний підхід); 2) проведення науково-дослідницьких робіт, спрямованих на формування цифрової компетентності студентів шляхом використання спеціального програмного забезпечення, пошуку інформації та інтернет-ресурсів (ресурсно-орієнтований підхід); 3) розроблення навчальних методик, спрямованих на розвиток індивідуальних професійних здібностей майбутніх учителів математики засобами ЦР; 4) організацію заходів з підготовки науково-педагогічних кадрів до застосування проектних технологій у контексті цифровізації освіти, підвищення кваліфікації й розвитку педагогічної майстерності викладачів, здатних до формування цифрової компетентності студентів; 5) проведення процесу навчання студентів-математиків з використанням нових педагогічних технологій, ЦР, інформаційних ресурсів, цифрових навчально-методичних матеріалів, методів, форм і засобів навчання (дистанційного, змішаного); 6) створення новітніх засобів навчання (фото, відеоматеріалів), ЦОР, педагогічних програмних засобів навчання математики в цифровому форматі, організацію презентацій розроблених ЦОР тощо.

Працюючи над удосконаленням змісту навчального курсу «Методика навчання математики» в педагогічному університеті (розроблення практичних завдань для модуля «Створення ЦОР для навчання математики»), ми вважали за доцільне використати метод проекту та запропонувати студентам роботу над освітнім проектом «Створення електронного посібника «Вища математика» як ЦОР для студентів ВСП «Фаховий коледж управління, економіки і права Полтавського державного аграрного університету» (груповий освітній проект). Таке завдання студенти педагогічного університету отримали в рамках співпраці з викладачами математики та вищої математики вищезазначеного коледжу.

Використання методу проекту відкриває широкий спектр можливостей, таких як відстеження ефективного використання ЦТ як основного інструмента майбутніх учителів-математиків для створення навчально-методичного забезпечення, документації та сайтів як сучасних методів електронного подання навчальної інформації. Цей метод також дозволяє аналізувати потужність цифрових документів, таблиць, презентаційної графіки, засобів візуалізації та спеціалізованого програмного

забезпечення, розширювати можливості творчої роботи та підвищувати мотивацію студентів, спрямовуючи їхнє навчання на практичну реалізацію знань і навичок викладання математичних дисциплін.

Студенти разом з викладачами, які виступали в ролі консультантів, активно працювали над змістом електронного посібника «Вища математика». Вони обговорювали, які теми краще включити до нього, знаходили інформацію у вигляді текстів, зображень та відеоматеріалів. Крім цього, здобувачі готували презентації й розробляли посібник у спеціальному програмному середовищі, наприклад, вебредакторі Microsoft FrontPage. Його функціонал цілком підходить для створення гіпертекстових ЦОР і переглядання їх змісту за допомогою сучасних браузерів (Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Safari, Microsoft Edge та ін.).

При розробці посібника використано метод корпоративного вебвузла, запропонований Н. Кононец (2016) та відбитий у детальних методичних рекомендаціях (Кононец, 2016). На основі цього методу пропонуємо *технологію* створення ЦОР у системі підготовки майбутніх учителів математики, яка складається з таких етапів: *контентно-підготовчий, структурно-технологічний, контентно-реалізаційний, тестово-підсумковий* (рис. 1).



Рис. 1. Етапи технології створення ЦОР

*Контентно-підготовчий етап* пропонуваної технології передбачає підготовку контенту для електронного посібника: текстові файли, презентації, відео, аудіофайли, інфографіка, зміст яких відбиває розкриття теми навчальної дисципліни.

*Структурно-технологічний етап* передбачає детальне проєктування структури електронного посібника (кількість сторінок, навігація, дизайн). Доцільно орієнтуватися на стандартну структуру, яку пропонують науковці Н. Кононец (2019), С. Нестуля (2019), О. Співаковський (2003). Ця структура може включати в себе основний змістовий текст, навігатор, мультимедійні елементи, завдання, хрестоматії, глосарії, довідники, приклади, ілюстрації, питання для інтерактивного навчання, практикум, самоперевірку тестами, а також використання здобутих знань на практиці та індивідуальному досвіді. Також варто враховувати принцип блок-модульної структури матеріалу, на якому наголошує у своїх працях О. Співаковський (Співаковський, 2003).

Технологічний складник етапу включає алгоритм дій розробника, який базується на кроках майстра корпоративного вебвузла вищезазначеної програми:

1. Відкрийте програму Microsoft Front Page.
2. У розділі «Завдання» виберіть опцію «Початок роботи» та «Створити нову сторінку або вебвузол».
3. У меню «Створення» оберіть «Інші шаблони вебвузлів». Вас перенаправить до діалогового вікна «Шаблони вебвузлів».
4. У цьому вікні оберіть піктограму «Майстер корпоративного вебвузла» і натисніть «ОК», щоб запустити майстра.
5. Уважно слідкуйте за інструкціями майстра і відповідайте на запитання на кожному етапі (вибирайте необхідні параметри вебвузла). Переходьте до наступного кроку, натискаючи «Далі».
6. На останньому етапі майстра натисніть «Готово».
7. Відкрийте відповідний режим роботи та додайте контент до електронного посібника.
8. Змініть тему сторінок за допомогою опції «Формат-Тема» та виберіть бажану кольорову тему у розділі «Тема».
9. Вставляйте різні об'єкти за допомогою меню «Вставка».
10. Додайте за необхідності мультимедійний контент (презентації, інфографіку, аудіо, відео) на сторінки.
11. Створіть необхідні гіперпосилання (внутрішні – у межах сторінки, і зовнішні – між сторінками) за допомогою меню «Вставка-Гіперпосилання».
12. Збережіть та перегляньте готовий електронний посібник.

Як бачимо, починаючи із сьомого кроку сформульованого вище алгоритму в дію вступає *контентно-реалізаційний етап* технології, а саме розміщення контенту на сторінках електронного посібника (тексти, графіка, посилання на файли тощо).

*Тестово-підсумковий етап* передбачає тестування електронного посібника в режимі перегляду через браузері Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Safari, Microsoft Edge; збереження вебвузла в необхідному форматі, корекція контенту на сторінках тощо. Під час тестування електронного посібника слід приділяти увагу кільком аспектам: вибір правильної гарнітури, розміру шрифту та використання окремих символів; оптимальне розташування тексту і вільний простір на екрані; типи ілюстрацій і графіки, які використовуються в матеріалах; забезпечення читабельності, логічної структури та інших мовних якостей електронного тексту; реакція користувача на матеріал (включаючи класифікацію матеріалу та сприйняття його користувачем). Підкреслимо, що ці аспекти важливі для створення якісних електронних матеріалів.

Експериментальна перевірка в дії цієї технології засвідчила її ефективність: студенти створили електронний посібник «Вища математика», головна сторінка якого презентована на рисунку 2. Цей посібник є універсальним гіпермедійним засобом для дистанційного навчання

студентів коледжу. Контент електронного посібника «Вища математика» відповідає робочій програмі, яку студентам надали викладачі-математики коледжу і допомогли з розробкою навчально-методичних матеріалів. Відтак, майбутні вчителі математики мали можливість розробити лекційний матеріал з вищої математики (сторінка «Лекції»), завдання для практичних робіт (сторінка «Розв'язування задач»), підібрати цікаві завдання для самостійної та контрольної роботи (сторінки «Завдання для СР», «Контрольна робота»), контрольні питання для заліку, пакет комплексної контрольної роботи та методичні вказівки для вивчення дисципліни (сторінки «Контрольні питання», «Пакет ККР», «Методичні вказівки»). Доступ до цих сторінок здійснюється з лівої вертикальної навігаційної панелі.

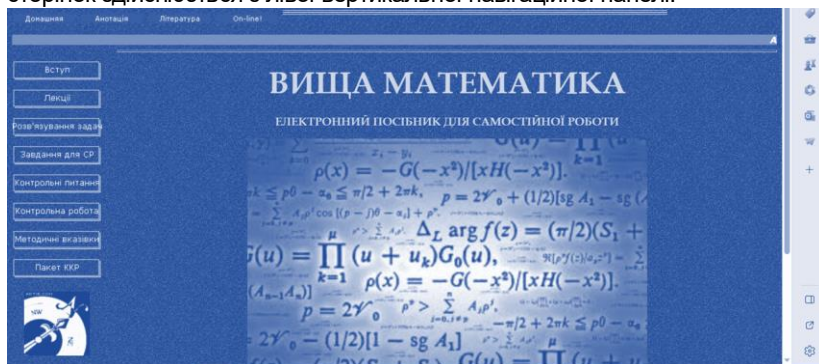


Рис. 2. Головна сторінка електронного посібника

Додатково зміст електронного посібника відбиває контент сторінки «Вступ», «Анотація», «Література», «Он-лайн» (горизонтальна навігаційна панель головної сторінки).

Таким чином, електронний посібник «Вища математика» як результат спільної проектної діяльності студентів (14 осіб) та викладачів математики (3 особи) є комплексом файлів, об'єднаних за допомогою програми Microsoft FrontPage. Він створений відповідно до принципів розробки ЦОР: єдності навчальних цілей, науковості, індивідуалізації навчання, інтерактивності, відкритої архітектури, мультимедійності, семантично правильної структури вебдокумента, гіпертекстовості та мультиплікаційності (Кононець, 2016).

Обговорення змісту та функціоналу електронного посібника «Вища математика» на презентації засвідчило, що такий ЦОР виконує різні дидактичні функції, як-от: *стимулювально-мотиваційну*, яка створює стимули для студентів коледжів, спонукаючи їх отримувати математичні знання; розвивати інтерес та позитивне ставлення до математичної освіти як базису для опанування професійною діяльністю, формувати логічне мислення та здатність застосовувати математичні знання на практиці; *когнітивно-інформаційну*, яка допомагає студентам розширити обсяг математичних знань через доступні методи подачі інформації, що особливо актуально під час дистанційного й змішаного навчання та з

метою реалізації індивідуальної траєкторії навчання; *контрольно-корекційну*, яка надає можливість самостійно перевіряти та коригувати результати вивчення навчальної дисципліни «Вища математика».

Опитування серед учасників проекту щодо доцільності використання *технології* створення ЦОР, яка складається з контентно-підготовчого, структурно-технологічного, контентно-реалізаційного та тестово-підсумкового етапів, засвідчило, що найскладнішим етапом виявився контентно-підготовчий (79% респондентів) та контентно-реалізаційний (57% респондентів) етапи (рис. 3).

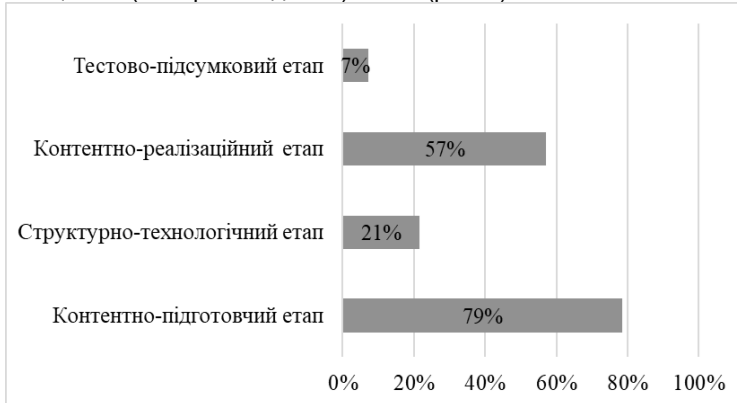


Рис. 3. Опитування серед студентів

Так, студенти відмітили, що найскладніше при створенні ЦОР – це підібрати й розробити цікаве, якісне навчально-методичне забезпечення, підготувати лекційний матеріал, який буде атрактивним, мотивуючим, змістовним, прикладним і корисним для тих, хто вивчає вищу математику, а також розмістити цей контент на сторінках електронного посібника – сторінках вебвузла. Сам процес створення вебвузла у середовищі програми Microsoft Front Page не викликав великих труднощів. Студенти підкреслили, що цю програму цілком можна використовувати для створення ЦОР.

Таким чином, дотримуючись етапів запропонованої технології, студенти успішно виконали основне завдання проекту, яке полягало в розробці ЦОР під назвою «Вища математика». Цей проєкт реалізував компетентнісний, технологічний, системний підходи до навчання майбутніх учителів математики, сприяючи формуванню їхньої цифрової компетентності.

Значущим ефектом цієї спільної роботи студентів педагогічного університету та викладачів коледжу стала професійна адаптація перших та вдосконалення педагогічної майстерності останніх. Зазначимо, що професійна адаптація студентів-математиків включала в себе безпосереднє залучення до розробки навчально-методичного забезпечення та проєктування процесу вивчення вищої математики як виду професійної діяльності, а також формування складників цифрової компетентності.



Розробка матеріалів для розділу «Завдання для СР» сприяла формуванню навичок створення цікавих інтерактивних вправ за допомогою сервісів <https://learningapps.org/> і використання техніки QR-кодів. Особливо важливою стала ідея включення сторінки «On-line», яка надає студентам можливість віртуально відвідати цікаві сайти для вивчення різних тем з вищої математики. Ця інтерактивна можливість вирішувати певні задачі через Інтернет-сервіси дозволяє студентам отримати новий досвід у навчанні математики та дозволяє розширити спектр засобів створення сучасного дидактичного контенту.

**Висновки.** Отже, враховуючи актуальність проблеми формування цифрової компетентності в системі підготовки майбутніх учителів математики, в Полтавському національному педагогічному університеті імені В. Г. Короленка студентам було запропоновано роботу над освітнім проектом «Створення електронного посібника «Вища математика» як ЦОР для студентів ВСП «Фаховий коледж управління, економіки і права Полтавського державного аграрного університету». Проектна діяльність здійснювалася в межах навчального курсу «Методика навчання математики» із використанням технології створення ЦОР (контентно-підготовчий, структурно-технологічний, контентно-реалізаційний, тестово-підсумковий етапи). За результатами проектної діяльності студенти покращили навички пошуку та аналізу інформації; здійснювали роботу з різними інтернет-сервісами та вебредактором Microsoft Front Page; узагальнили й систематизували математичні знання в межах програми з вищої математики; сформуливали навички розробки навчально-методичного забезпечення та розвинули навички спілкування й командної роботи. Це сприяло системному формуванню їх цифрової компетентності. Створений ЦОР відповідає всім основним принципам розробки електронних посібників. Тож, можна зробити висновок, що проектна діяльність та пропонується технологія створення ЦОР є одним із ефективних інструментів формуванню їхньої цифрової компетентності, що в майбутньому буде сприяти їх здатності використовувати цифрові технології в професійній діяльності та розвитку цифровізації освіти. Перспективи подальших досліджень убацьмаємо в пошуку методик підготовки якісного та атрактивного дидактичного контенту для ЦОР у контексті реалізації ергономічного підходу.

#### **Література**

1. Воротникова І. П., Геращенко О. А. Електронні засоби навчального призначення: каталог, методичні рекомендації та конспекти уроків (природничо-наукові дисципліни, математика, інформатика, управління навчальним закладом). Луганськ: СПД Резніков, 2008. 252 с.
2. Годованюк Т. Л., Махомета Т. М. Методична підготовка майбутнього вчителя математики з першого курсу. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній школі.* 2014. Вип. 13. С. 137-144.
3. Кононець Н. В. Основи ресурсно-орієнтованого навчання дисциплін комп'ютерного циклу (з досвіду аграрних коледжів) : монографія. Полтава : ПУЕТ, 2016. 506 с.

4. Кононець Н. В., Миколайчук М. М. Розробка електронних підручників як інноваційний освітній проект вищої школи. *Матеріали міжнар. практик. конф. «Технології управління освітніми закладами», присв. пам'яті А. С. Макаренка, Регіонального наук.-практ. семінару «Управління проектами: проблеми та перспективи розвитку»*, (Полтава, 11–12 березня 2011 р.) / Полтав. нац. пед. ун-т імені В. Г. Короленка / за заг. ред. проф. М. В. Гриньової. Полтава, 2011. С. 66–67.

5. Мельниченко О. С. Електронні освітні ресурси при вивченні алгоритмізації на уроках інформатики : посібник для вчителів інформатики. Вишневе, 2020. 49 с.

6. Нестуля О. О., Нестуля С. І., Кононець Н. В. Проект «Полтавська обласна школа лідерів учнівського самоврядування». Інноваційний університет і лідерство: проект і мікропроекти – IV. Варшава : Fundacja «Instytut Artes Liberales», 2020. С. 208–218.

7. Рудницька Н. Ю. Проектні технології на уроках математики в початковій школі. *Підготовка майбутніх фахівців у контексті становлення нової української школи: компетентнісний підхід*: збірник наукових праць. Житомир : ФОП «Н. М. Левковець», 2019. С. 80–84.

8. Співаковський О. В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей : монографія. Херсон : Айлант, 2003. 229 с.

9. Тукало М. Д. Електронні освітні ресурси для Інтернет-підтримки сучасного уроку хімії в профільній школі. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013. Т. 36, Вип. 4. С. 57–65.

10. Nestulya S., Kononets N. Implementation of the course «Fundamentals of leadership» as a didactic project in the educational environment of the university. The results of scientific mind's development: 2019: Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ» with Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (2권), 12 월22 일, 2019. 서울, 대한민국: 유럽과학플랫폼. P. 33–39.

## References

1. Vorotnykova, I. P., Herashchenko, O. A. (2008). *Elektronni zasoby navchalnoho pryznachennia: katalog, metodychni rekomendatsii ta konspekty urokiv (pryrodochno-naukovi dysypliny, matematika, informatyka, upravlinnia navchalnym zakladom)* [Electronic means of educational purpose: catalog, methodical recommendations and lesson notes (natural and scientific disciplines, mathematics, informatics, management of an educational institution)]. Luhansk : SPD Rieznikov [in Ukrainian].

2. Hodovaniuk, T. L., Makhometa, T. M. (2014). *Metodychna pidhotovka maibutnoho vchytelia matematyky z pershooho kursu* [Methodical training of the future teacher of mathematics from the first year]. Naukovi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Serii 3 : Fyzyka i matematika u vyshchii i serednii shkoli – Scientific journal of M.P. Dragomanov National Pedagogical University. Series 3: Physics and Mathematics in Higher and Secondary Schools, 13, 137–144. [in Ukrainian].

3. Kononets, N. V. (2016). *Osnovy resursno-orientovanoho navchannia dysyplin kompiuternoho tsykladu (z dosvidu ahrarykh koledzhiv)* [Basics of resource-oriented teaching of computer cycle disciplines (from the experience of agricultural colleges)] : monohrafiia. Poltava : PUET. [in Ukrainian].

4. Kononets, N. V., Mykolaichuk, M. M. (2011). *Rozrobka elektronnykh pidruchnykiv yak innovatsiyni osvitiini projekt vyshchoi shkoly* [Development of electronic textbooks as an innovative educational project of a higher school]. Materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf. «Tekhnologii upravlinnia osvitiinymy zakladamy», prysv.

pamiati A. S. Makarenka, Rehionalnoho nauk.-prakt. seminaru «Upravlinnia proektamy: problemy ta perspektyvy rozvytku» – Materials of the International Scientific and Practical Conference «Technologies of Management of Educational Institutions», Dedicated to the Memory of A. S. Makarenko, Regional Scientific and Practical Conference Seminar «Project Management: Problems and Prospects of Development». (Poltava, 11–12 bereznia 2011 r.). Prof. Hrynova M. V. (Ed.). Poltava : Poltav. nats. ped. un-t imeni V. H. Korolenka, 66–67. [in Ukrainian].

5. Melnychenko, O. S. (2020). *Elektronni osvitni resursy pry vyvcheni alhorytmizatsii na urokakh informatyky* [Electronic educational resources when studying algorithmization in computer science classes] : posibnyk dlia vchyteliv informatyky. Vyshneve. [in Ukrainian].

6. Nestulia, O. O., Nestulia, S. I., Kononets, N. V. (2020). *Proekt «Poltavska oblasna shkola lideriv uchnivskoho samovriaduvannia»* [Project «Poltava Regional School of Student Self-Government Leaders»]. Innovatsiyni universytet i liderstvo: proekt i mikroproekty – IV – Innovative University and Leadership: Project and Micro-Projects. Varshava : Fundacija «Instytut Artes Liberales», 208–218. [in Ukrainian].

7. Rudnytska, N. Yu. (2019). *Proektni tekhnologii na urokakh matematyky v pochatkovii shkoli* [Project technologies in mathematics lessons in elementary school]. Pidhotovka maibutnikh fakhivtsiv u konteksti stanovlennia novoi ukrainiskoi shkoly: kompetentnisnyi pidkhid : zbirnyk naukovykh prats – Training of Future Specialists in the Context of the Formation of a New Ukrainian School: a Competency-Based Approach: a Collection of Scientific Papers. Zhytomyr : FOP «N.M.Levkovets», 80–84. [in Ukrainian].

8. Spivakovskiy, O. V. (2003). *Teoria i praktyka vykorystannia informatsiinykh tekhnologii u protsesi pidhotovky studentiv matematychnykh spetsialnostei* [Theory and practice of using information technologies in the process of training students of mathematical specialties] : monohrafiia. Kherson : Ailant. [in Ukrainian].

9. Tukalo, M. D. (2013). *Elektronni osvitni resursy dlia Internet-pidtrymky suchasnoho uroku khimii v profilnii shkoli* [Electronic educational resources for online support of a modern chemistry lesson in a specialized school]. Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia – Electronic Educational Resources for Online Support Modern Chemistry Classes in Specialized Schools. Information Technology and Learning Tools. 36 (4), 57–65. [in Ukrainian].

10. Nestulya, S., Kononets, N. (2019). *Implementation of the course «Fundamentals of leadership» as a didactic project in the educational environment of the university*. The results of scientific mind's development: 2019: Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ» with Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (2권), 12 월22 일, 2019. 서울, 대한민국: 유립과학플랫폼. 33–39. [in English].

## **АНОТАЦІЯ**

*У статті звернуто увагу на одну із важливих складових процесу підготовки майбутніх вчителів математики в педагогічному університеті – інформаційно-комунікаційну, котра передбачає формування в студентів здатності до використання цифрових технологій в освітньому процесі та створення цифрових освітніх ресурсів за допомогою різних прикладних програм та інтернет-сервісів. Визнано доцільним удосконалити зміст навчального курсу «Методика навчання математики» в педагогічному університеті шляхом введення модуля «Створення цифрових освітніх ресурсів для навчання математики» та розроблення практичних завдань для групового освітнього проєкту. Запропоновано технологію створення цифрових освітніх ресурсів у системі підготовки майбутніх учителів математики, яка складається з таких етапів: контентно-підготовчий, структурно-технологічний, контентно-*

142

реалізаційний, тестово-підсумковий. Контентно-підготовчий етап пропонує технології передбачає підготовку контенту для електронного посібника: текстові файли, презентації, відео, аудіофайли, інфографіка, зміст яких відбиває розкриття теми навчальної дисципліни. Структурно-технологічний етап технології передбачає детальне проектування структури електронного посібника (кількість сторінок, навігація між сторінками, дизайн головної сторінки та інших сторінок). Контентно-реалізаційний етап передбачає розміщення контенту на сторінках електронного посібника (тексти, графіка, посилання на файли тощо). Тестово-підсумковий етап передбачає тестування електронного посібника в режимі перегляду через браузері Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Safari, Microsoft Edge, збереження вебвузла в необхідному форматі, корекція контенту на сторінках тощо. На прикладі проекту по створенню електронного посібника «Вища математика» як цифрового освітнього ресурсу для студентів ВСП «Фаховий коледж управління, економіки і права Полтавського державного аграрного університету» студентами Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка з'ясовано можливості програми Microsoft Front Page інтегруватися із сучасними браузерами та інтернет-сервісами. Вказано на дидактичні функції, які виконує електронний посібник «Вища математика»: стимулююче-мотиваційну, когнітивно-інформаційну та контрольну-корекційну.

**Ключові слова:** цифровий освітній ресурс, підготовка, компетентність, цифрова компетентність, вища математика, майбутній вчитель математики, технологія, проєкт, електронний посібник.