

ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА

УДК 37.091.12:51:005.336.4

DOI <https://doi.org/10.32782/2412-9208-2025-1-132-144>

INNOVATIVE COMPETENCE OF A MATHEMATICS TEACHER: THEORETICAL ASPECT

ІННОВАЦІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

Vitaliy ACHKAN,

Doctor of Pedagogical Sciences,
Professor at the
Department of Mathematics and
Methods of Teaching,
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National
Pedagogical University
2, Maxym Kryvonis Str., Ternopil,
46027, Ukraine

achkan_vitaliy@tnpu.edu.ua

<https://orcid.org/0000-0001-8669-6202>

Віталій АЧКАН,

доктор педагогічних наук, професор
кафедри математики та методики її
навчання,
Тернопільський національний
педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
вул. Максима Кривоноса, 2,
м. Тернопіль, 46027, Україна

Nadiia PROTSYK,

Postgraduate Student in Specialty
015 Vocational Education,
Department of Mathematics
and its Teaching Methods,
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National
Pedagogical University
2, Maxym Kryvonis Str., Ternopil,
46027, Ukraine

nprozuk@tnpu.edu.ua

<http://orcid.org/0009-0001-6197-4955>

Надія ПРОЦИК,

Аспірантка спеціальності 015
Професійна освіта,
кафедра математики та методики її
навчання,
Тернопільський національний
педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
вул. Максима Кривоноса, 2, м.
Тернопіль, 46027, Україна

ABSTRACT

The article analyzes the theoretical foundations of the innovative competence of a mathematics teacher. It has been established that innovations in mathematics education abroad are primarily associated with interactive platforms, project-based

technologies, STEM education, the use of artificial intelligence in education, gamification of the educational environment, flipped learning, and the use of social media in teaching. Innovation in mathematics education is proposed to be understood as a new (or improved) pedagogical product introduced into the educational process (concepts, theories, systems, models, methods, technologies, techniques, etc.) that stimulates its development. The innovative competence of a practicing mathematics teacher is proposed to be interpreted as an integrative quality of their personality, resulting from the synthesis of motives, values, knowledge, skills, and practical subjective experience, ensuring the successful creation, dissemination, and conscious and purposeful application of innovations in mathematics education. The key components of a mathematics teacher's innovative competence include motivational-value, cognitive, creative-activity, and evaluative-reflective components. The motivational-value component involves a teacher's motivational and value-based attitude toward mathematics and teaching, as well as a strong interest in systematic changes and modernization in mathematics education. The cognitive component reflects a teacher's knowledge necessary for creating, testing, and implementing innovations. The creative-activity component determines a teacher's ability to creatively adapt, implement, and realize innovations in teaching mathematics, as well as their relevant experience. The evaluative-reflective component involves teachers' awareness of the significance and relevance of their innovative efforts and discoveries, the creation and management of a reflective educational environment in mathematics education, and their ability to reflect on, analyze, and adjust their innovative pedagogical practices.

Key words: competence, innovations, innovative competence, mathematics teacher, components of innovative competence.

Вступ. Розбудова нової національної школи, якій належить центральне місце в забезпеченні особистісного розвитку дітей та юнацтва, вимагає оновлення освітніх технологій, створення інноваційного освітнього середовища, підготовки нової генерації вчителів, здатних виступати агентами змін, інноваторами, реалізаторами нової освітньої політики. Паралельно при цьому в умовах впровадження державних стандартів загальної середньої та вищої освіти постає питання щодо створення умов для розвитку інноваційної компетентності діючих вчителів математики.

Загальні методологічні питання компетентнісного підходу в освіті розглянуті у розвідках Н.М. Бібік [5], О.В. Овчарук [23], I. Mikelsone [39], R.K. Barrick [28]. Різні аспекти формування інноваційної компетентності педагогів та вчителів предметників досліджувались у розвідках М.А. Арюткіно [1], Л.В. Козак [16], Л.В. Бурчак [7], I.M. Коренева та О.О. Кириєнко [19], M. Mari-Benlloch, M. Martínez-Gómez, J. A. Marin-Garcia [38].

Зокрема у дослідженні Н.М. Бібік [5] на основі аналізу загальних методологічних основ окреслені переваги впровадження компетентнісного підходу у сучасну шкільну освіту, описані ризики, які заважають його реалізації. У монографії під редакцією О.В. Овчарук [23] розглянуті методологічні та методичні основи компетентнісного підходу у сучасній освіті, запропоновано основні тлумачення ключових понять та класифікацію компетентностей. I. Mikelsone [39] обґрунтувала доцільність

організації компетентнісно орієнтованої підготовки педагогів закладів дошкільної освіти.

М.В. Арюткіна [1] дослідила процес формування інноваційної компетентності студентів економічних спеціальностей, виокремила психолого-педагогічні засади цього процесу. Л.В. Козак [16] розглянула структуру інноваційної педагогічної діяльності викладача закладу вищої освіти, уточнила поняття інноваційної компетентності викладача закладу вищої освіти. Л.В. Бурчак [7] та І.М. Коренева і О.О. Кириєнко [19] здійснили теоретичний аналіз поняття інноваційної компетентності з позиції підготовки вчителя біології та педагога у цілому. М. Mari-Benlloch, M. Martínez-Gómez, J. A. Marín-García [38] розглянули складові та методику оцінювання сформованості інноваційної компетентності педагога.

Різні аспекти впровадження інновацій у математичній освіті були предметом досліджень В.Г. Бевз [4], Н.В. Курай [20], К.В. Власенко [8], Т.Г. Годованюк [9], К. Li, T.T. Wijaya, X. Chen і M.S. Harahap [36] та M. Botto, B.Federici, I. Ferrando, S. Gagliolo, D. Sguerso [29], Y.Wang та Z. Huang [43], M.A. Cezarotto, P.N. Martinez, R.C.Torres Castillo [30], R. Torres Castillo [42].

В.Г. Бевз [4] обґрунтувала важливість створення інноваційного навчального середовища у підготовці вчителя математики, окреслила основні напрями створення такого середовища, К.В. Власенко [8] та Т.Г. Годованюк [9] запропонували рекомендації щодо підвищення мотивації майбутніх учителів математики до інноваційної освітньої діяльності, Н.В. Курай [20] розглянула важливість формування методологічних знань учителя математики для здійснення ним інноваційної діяльності. К. Li, T.T. Wijaya, X. Chen і M.S. Harahap [36] обґрунтували доцільність мотивації вчителів до інноваційної поведінки, розглянули її структурні компоненти. M. Botto, B. Federici, I. Ferrando, S. Gagliolo, D. Sguerso [29] дослідили впровадження інноваційних методів у процесі навчання геометрії. Серед ключових авторів виокремлюють STEM-освіту та інтерактивні методи навчання. Y.Wang and Z. Huang [43] обґрунтували доцільність впровадження інноваційних технологій навчання (перевернутий клас, кооперативне навчання) у поєднанні із методикою навчання математики на основі таксономії Блума.

M.A. Cezarotto, P.N. Martinez, R.C. Torres Castillo [30] та R. Torres Castillo [42] обґрунтували доцільність використання інноваційних форм ігор у процесі навчання алгебри учнів початкової школи, зокрема доцільність використання інтерактивних ігор на свіжому повітрі та комп'ютерних ігор навчального спрямування.

У монографії [3] розглянуто методику формування готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності. У той же час окремі теоретичні аспекти формування інноваційної компетентності учителя математики потребує додаткового дослідження.

Методи та методики дослідження. Теоретичні: аналіз, синтез, індукція, дедукція, абстрагування, систематизація узагальнення.

Мета статті: На основі теоретичного аналізу уточнити поняття та структурні компоненти інноваційної компетентності вчителя математики.

Результати і дискусії. Розглянемо зміст понять «компетентність» і «компетенція» у нормативних документах, таких як Закон України «Про освіту» та Державний стандарт базової середньої освіти.

Згідно Закону України «Про освіту» «компетентність – динамічна комбінація знань, способів мислення, поглядів, цінностей, навичок, умінь, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність» [13]. Аналогічне визначення міститься в Концепції Нової української школи та в Національній рамці кваліфікацій [18, с. 10; 22].

Державний стандарт базової середньої освіти визначає поняття «компетентність як набута в процесі навчання інтегрована здатність особистості, яка складається із знань, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці» [10].

Зарубіжні дослідники пов'язують компетентності із:

- тим, що людина знає та здатна робити [30];
- здатністю успішно відповідати на індивідуальні та соціальні виклики, виконувати завдання та здійснювати діяльність [41];
- поєднання здатностей діяти ефективно та мотивація діяти ефективно [34].

Підходи українських науковців до поняття компетентність можна узагальнити у таких формулюваннях:

- «динамічна система знань, умінь, навичок і здібностей...» [26, 3];
- «сукупність взаємозалежних якостей особистості, таких як знання, уміння, навички та способи діяльності...» [21];
- готовність до цілеспрямованої діяльності, оцінювання і дії...» [24, с.5].

• інтегративне утворення (інтегративну характеристику) особистості, що включає знання, уміння, навички, досвід та особистісні якості, які забезпечують прагнення, готовність і здатність вирішувати завдання в реальних життєвих ситуаціях... О. Дубасенюк та Н. Сидорчук [12].

Отже, проаналізувавши визначення понять «компетенція» та «компетентність» у нашому дослідженні, ми будемо розглядати наступне трактування. *Компетентність* - це інтегративне утворення (інтегративна характеристика) особистості, що включає знання, уміння, навички, досвід та особистісні якості, які забезпечують прагнення, готовність і здатність вирішувати завдання в реальних життєвих ситуаціях.

Наступних ключовим поняттям є поняття інновації. Зарубіжні дослідники пов'язують інновацією у освіті із:

- творчістю [27];
- інтерактивними платформами [31];
- проектними технологіями [33];
- STEM-освітою [35];
- використанням штучного інтелекту в освіті [37];
- гейміфікацією освітнього середовища [30];
- перевернутим навчанням [43];
- використанням соціальних мереж у навчанні [40].

Аналіз поглядів вітчизняних науковців на поняття інновації дозволив виділити такі його трактування:

- сукупність нових професійних дій педагога, спрямованих на вирішення актуальних проблем виховання і навчання з позицій особистісно орієнтованої освіти;
- комплексний процес створення, поширення та використання нового практичного засобу в галузі техніки, технології, педагогіки, наукових досліджень;
- новизна, що істотно змінює результати освітнього процесу;
- кінцевий результат інноваційної (або (та) творчої) діяльності;
- реалізоване нововведення;
- оновлення;
- ідеї, процеси, засоби, і результати, взяті в єдності якісного вдосконалення педагогічної системи;

- чинник, тенденція, механізм розвитку освіти, школи та педагогіки.

У нашому дослідженні під педагогічною інновацією у математичній освіті будемо розуміти новий (або удосконалений) педагогічний продукт що впроваджується в освітній процес (концепції, теорії, системи, моделі, методики, технології, методи, прийоми тощо) та стимулює його розвиток [3].

Щодо поняття інноваційної компетентності, то науковці тлумачать її як:

- здатність впроваджувати наукові методи у навчальний процес, використовувати інноваційні підходи у своїй професійній діяльності та застосовувати різноманітні методи для вирішення педагогічних проблем [25];
- важлива складова його загальної професійної кваліфікації вчителя, обумовлена особливостями інноваційної діяльності в освіті [2; 26];
- інтегровану якість особистості, що проявляється в реалізації інноваційних умінь та особистого досвіду на рівні практично-орієнтованих знань [26];
- систему мотивів, знань, умінь, навичок і особистісних якостей учителя, які забезпечують ефективне використання сучасних педагогічних технологій у роботі зі студентами [34; 38];
- сукупність спеціальних теоретичних знань з педагогічної інноватики, умінь ефективно їх застосовувати та практичних навичок [19].

Ми поділяємо думку І.А. Зязюна, що інноваційна компетентність вчителя є не лише наслідком його загальної готовності до впровадження новацій, але і результатом особистого досвіду в їхній реалізації. Розглянемо погляди науковців щодо структури інноваційної компетентності педагога.

Таблиця 1

Погляди науковців щодо структури інноваційної компетентності вчителя

Прізвища науковців	Компоненти структури інноваційної компетентності
В. Ачкан [3]	мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-діяльнісний та оцінювально-рефлексивний
І. Дичківська [11]	ціннісно-мотиваційний, когнітивно-креативний, операційно-діяльнісний і рефлексивний
Ю. Будас [6]	мотиваційний, особистісно-креативний, технологічний і рефлексивний
І. Коновальчук [17]	соціальний, мотиваційно-ціннісний, теоретико-методологічний, технологічний, інформаційно-комунікативний, рефлексивно-регулятивний
Н. Калюжка [15]	мотиваційно-ціннісний, особистісно-діяльнісний
Л. Козак [16]	ціннісно-мотиваційний, когнітивно-інформаційний, операційно-діяльнісний, особистісно-креативний, науково-дослідницький, оцінювально-рефлексивний

Як бачимо із таблиці 1, різні автори виокремлюють від чотирьох до шести компонентів інноваційної компетентності педагога: мотиваційно-ціннісний (мотиваційно-креативний), когнітивний (теоретико-методологічний), операційно-діяльнісний (технологічний, інноваційно-діяльнісний), інформаційно-комунікативний (когнітивно-інформаційний), рефлексивно-регулятивний (рефлексивний), науково-дослідницький. При цьому спільним у поглядах науковців є єдиний компонент, пов'язаний із цінностями та мотивацією.

Спираючись на розглянуті дослідження та враховуючі специфіку діяльності до компонентів інноваційної компетентності діючого вчителя математики вважаємо за доцільне віднести мотиваційно-ціннісний, когнітивний, креативно-діяльнісний та оцінювально-рефлексивний.

Мотиваційно-ціннісний передбачає наявність у вчителя мотиваційно-ціннісного ставлення до математики як науки та до педагогічної діяльності, стійку зацікавленість у системних змінах і модернізаціях у математичній освіті, переконаність у необхідності пошуку та застосування інновацій, прагнення до творчого пошуку, професійного самовдосконалення, дослідницької діяльності.

Наявність у вчителя знань, необхідних для створення, апробації та впровадження інноваційних технологій, методик, підходів характеризує когнітивний компонент. Формування цього компонента спирається на фундаментальні математичні знання, знання основ педагогічної інноватики та здатності до соціальної орієнтації.

Креативно-діяльнісний компонент визначає здатність учителя до творчого підходу у адаптації, впровадженні та реалізації інноваційних ідей, методів та технологій у навчанні математики, наявність відповідного досвіду, володіння прийомami експериментально-дослідницької роботи. Даний компонент формується на основі наслідування інноваційного педагогічного досвіду, залучення учнів до дослідницької діяльності, розвитку креативного мислення.

Важливим елементом професійного розвитку вчителя є оцінювально-рефлексивний компонент, який передбачає усвідомлення майбутніми вчителями математики значущості, актуальності власних інноваційних пошуків і відкриттів, створення та управління у процесі навчання математики рефлексивним освітнім середовищем, здатність до рефлексії власного досвіду, до аналізу та корекції власної інноваційної педагогічної діяльності, діяльності учнів і досвіду колег та вміння запозичувати цей досвід, прогнозувати дидактичний ефект від інновації, що запроваджується, виявляти недоліки та вдосконалювати її. Формування цього компонента відбувається перш за все за рахунок розвитку здатностей до рефлексії, постійної роботи над розвитком здатностей до самоаналізу, саморозвитку та самовдосконалення.

Висновки. Таким чином, інноваційну компетентність вчителя математики доцільно розглядати як інтегративну якість його особистості, яка є результатом синтезу мотивів, цінностей, знань, умінь та практичного суб'єктного досвіду й забезпечує успішне створення, поширення та свідома і доцільна використання інновацій у процесі навчання математики. До основних компонентів інноваційної компетентності вчителя математики відносимо мотиваційно-ціннісний, когнітивний, креативно-діялісний та оцінювально-рефлексивний.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у розробці методики набуття інноваційної компетентності діючих вчителів математики.

Література

1. Арютіна М. В. Психолого-педагогічні засади підготовки студентів економічних спеціальностей до інноваційної діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : 13.00.04. Київ, 2011. 43 с.
2. Ачкан В. В. Підготовка майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності : монографія. Київ : ФОП Маслаков, 2018. 308 с.
3. Ачкан В. В. Види педагогічних інновацій в контексті підготовки вчителя математики до інноваційної педагогічної діяльності. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. Черкаси, 2015. Вип. 8 (341). С. 75–81.

4. Бевз В. Г. Інноваційне навчальне середовище підготовки майбутніх учителів математики. *Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики*: зб. наук. праць за матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Вінниця, 30 травня – 1 червня 2018 р.). Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. С. 15–17.
5. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи* / під заг. ред. О. В. Овчарук. К.: КІС, 2004. С. 47–52.
6. Будас Ю. О. Формування інноваційної компетентності майбутніх учителів засобами ділової гри. *Наукoвi записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. Серія : Педагогіка і психологія. 2013. № 40. С. 29–34. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzvdpu_pp_2013_40_9.
7. Бурчак Л. В. Дефініціювання феномену інноваційної компетентності в педагогічній теорії і практиці. *Інноваційна педагогіка*. 2023. Вип. 64, т. 1. С. 126–129.
8. Власенко К. В., Чумак О. О., Сітак І. В., Ачкан В. В., Кондратьєва О. М. Методика розвитку мотиваційно-ціннісно-орієнтованої готовності студентів-математиків ПВНЗ до впровадження освітніх інновацій. *Журнал фізики: Серія конференцій*. 2021. Т. 1840, № 1. С. 012008.
9. Годованюк Т. Г., Ачкан В. В., Годованюк Т. Л. Мотиваційно-ціннісний компонент готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності. *Зб. наук. праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*. Умань : Вид-во УДПУ, 2018. № 1. С. 7–17.
10. Державний стандарт базової середньої освіти : затв. постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-п> (дата звернення: 12.01.2025).
11. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології: навч. посіб. Київ: Академвидав, 2004. 352 с. URL: <https://library.megu.edu.ua:9443/jspui/handle/123456789/2542>
12. Дубасенюк О. А., Семенюк Т. В., Антонова О. Є. Професійна підготовка майбутнього вчителя до педагогічної діяльності. Житомир : Вид-во ЖДУ, 2003. 192 с.
13. Закон України «Про освіту» : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 12.01.2025).
14. Зязюн І. Сучасний викладач технічного вузу: особливості педагогічної дії. *Шлях освіти*. 1998. № 2. С. 9–13.
15. Калюжка Н. Використання інтерактивних методів навчання на уроках літературного читання в початковій школі. *Humanitarium*. 2018. Т. 40, Вип. 2. С. 38–46. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/gvpdpu_2018_40_2_7.
16. Козак Л. В. Структурно-компонентна модель підготовки майбутнього викладача дошкільної педагогіки і психології до інноваційної професійної діяльності. *Педагогічний процес: теорія і практика*, 2013, 2: 98–110.
17. Коновальчук І. Сутність і структура інноваційної компетентності педагога загальноосвітнього навчального закладу. *Вісник Прикарпатського національного університету. Педагогіка*. 2011. Вип. XL. С. 85–88.
18. Концепція Нової української школи : схвалено Колегією Міністерства освіти і науки України, 27.10.2016 р. URL: <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola> (дата звернення: 12.01.2025).
19. Коренева І., Кириєнко О. Аналіз сучасних підходів до визначення інноваційної компетентності педагога. *Перспективи та інновації науки*. 2022. № 2 (7). DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-2\(7\)-369-380](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-2(7)-369-380).
20. Кугай Н. В. Методологічні знання майбутнього вчителя математики : монографія. Харків : ФОП Панов А. М., 2017. 336 с.

21. Кучай О. В. Компетенція і компетентність – відображення цілісності та інтеграційної суті результату освіти. *Рідна школа*. 2009. № 11. С. 44–48.
22. Національна рамка кваліфікацій : затв. постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-p> (дата звернення: 12.01.2025).
23. Овчарук О. В. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи (Бібліотека з освітньої політики) / за заг. ред. О. В. Овчарук. Київ: КІС, 2004. С. 5–15.
24. Пометун О. І., Гупан Н.М., Власов В.С. Компетентнісно орієнтована методика навчання історії в основній школі: методичний посібник. Київ: ТОВ «КОНВІ ПРИНТ», 2018. 208 с.
25. Міністерство економіки України. (2020). Про затвердження професійного стандарту за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)» (Наказ № 2736). *Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/card/v2736915-20> (дата звернення: 09 квітня 2023 р.).
26. Сучасний психолого-педагогічний словник / авт. кол. за заг. ред. О. І. Шапран. Переяслав-Хмельницький : Домбровська Я. М., 2016. 473 с.
27. Barnett H.G. Innovation: the Basis of Cultural Change. New York: McGraw-Hill Book Co., 1953. 223 p.
28. Barrick R.K. Competence-based Education in the United States / R.K. Barrick // In: Mulder, M. (eds) Competence-based Vocational and Professional Education. Technical and Vocational Education and Training: Issues, Concerns and Prospects, vol 23. Springer, Cham, 2017. DOI: 10.1007/978-3-319-41713-4_12.
29. Botto M., Federici B., Ferrando I. et al. Innovations in geomatics teaching during the COVID-19 emergency. *Applied Geomatics*. 2023. Vol. 15. P. 551–564. DOI: 10.1007/s12518-022-00416-4.
30. Cezarotto M.A., Martinez P.N., Torres Castillo R.C., Stanford T., Engledowl C., Degardin G., Chamberlin B. Open-Ended Mathematics Learning: Implications From the Design of a Sandbox Game. *International Journal of Game-Based Learning*. 2024. Vol. 14, No. 1. DOI: 10.4018/IJGBL.337795.
31. Clark-Wilson A., Hoyles C. A research-informed web-based professional development toolkit to support technology-enhanced mathematics teaching at scale. *Educational Studies in Mathematics*. 2019. Vol. 102. P. 343–359. DOI: 10.1007/s10649-018-9836-1.
32. Glaesser J. Competence in educational theory and practice: a critical discussion. *Oxford Review of Education*. 2018. Vol. 45, No. 1. P. 70–85. DOI: 10.1080/03054985.2018.1493987.
33. Gunčaga J., Sykora V., Schöpf W., Ersari E. Education research focused on geometry teaching in the plane and the space. *Advances in Mathematics Education Research*. 2024. P. 131–163.
34. Hero L.-M., Lindfors E., Taatila V. Individual Innovation Competence: A Systematic Review and Future Research Agenda. *International Journal of Higher Education*. 2017. Vol. 6, No 5. P. 103–121.
35. Klopfer E., Scheintaub H., Huang W., Wendel D., Roque R. The Simulation Cycle: Combining Games, Simulations, Engineering and Science Using StarLogo TNG. *E-Learning and Digital Media*. 2009. Vol. 6, No. 1. P. 71–96. DOI: 10.2304/elea.2009.6.1.71.
36. Li K., Wijaya T.T., Chen X. et al. Exploring the factors affecting elementary mathematics teachers' innovative behavior: an integration of social cognitive theory. *Scientific Reports*. 2024. Vol. 14. P. 2108. DOI: 10.1038/s41598-024-52604-4.

37. Luckin R. Nurturing human intelligence in the age of AI: rethinking education for the future. *Development and Learning in Organizations*. 2024. DOI: 10.1108/DLO-04-2024-0108.

38. Mari-Benlloch M., Martínez-Gómez M., Marin-García J.A. Webster's Collegiate Dictionary. Springfield, Massachusetts: Merriam-Webster, 1998. 1559 p. P. 235.

39. Mikelson I., Grava J., Pole V. Pre-school Teachers' professional development needs concerning competency-based teaching. *Cypriot Journal of Educational Science*. 2022. Vol. 17, No. 1. P. 296–309. DOI: 10.18844/cjes.v17i1.6716.

40. Polizzi S.J., Zhu Y., Reid J.W. et al. Science and mathematics teacher communities of practice: social influences on discipline-based identity and self-efficacy beliefs. *International Journal of STEM Education*. 2021. Vol. 8. P. 30. DOI: 10.1186/s40594-021-00275-2.

41. Raven J. Competence in Modern Society: Its Identification, *Development and Release*. London: H.K. Lewis, 1984. 251 p.

42. Torres Castillo R. How Classroom Gameplay Changes Teachers: Perceptions and Takeaways on the Use of Computer Games After a Classroom Intervention. *Journal of Advanced Technological Education*. 2023. Vol. 2, No. 2. DOI: 10.5281/zenodo.8302924.

43. Wang Y., Huang Z. Research on Cultivating Senior High School Students' Innovative Thinking in Mathematics Based on Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. P. 91.

References

1. Ariutkina, M. V. (2011). Psykholoho-pedahohichni zasady pidhotovky studentiv ekonomichnykh spetsialnostei do innovatsiinoi diialnosti [Psychological and pedagogical principles of preparing students of economic specialties for innovative activity]: avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia d-ra ped. nauk: 13.00.04. Kyiv. [in Ukrainian].

2. Achkan, V. V. (2018). Pidhotovka maibutnikh uchyteliv matematyky do innovatsiinoi pedahohichnoi diialnosti [Preparing future mathematics teachers for innovative pedagogical activities]: Monohrafiia. Kyiv: FOP Maslakov. [in Ukrainian].

3. Achkan, V. V. (2015). Vidy pedahohichnykh innovatsii v konteksti pidhotovky vchytelia matematyky do innovatsiinoi pedahohichnoi diialnosti [Types of pedagogical innovations in the context of training mathematics teachers for innovative pedagogical activities]. *Visnyk Cherkaskoho universytetu. Seriya «Pedahohichni nauky»*, 8 (341), 75–81. [in Ukrainian].

4. Bezv, V. H. (2018). Innovatsiine navchalne seredovyshche pidhotovky maibutnikh uchyteliv matematyky [Innovative learning environment for training future mathematics teachers]. *U Problemy ta perspektyvy fakhovoi pidhotovky vchytelia matematyky*: zb. nauk. prats za mater. Mizhnar. nauk.-prakt. konf. (pp. 15–17). Vinnytsia: TOV «Nilan-LTD». [in Ukrainian].

5. Bibik, N. M. (2004). Kompetentnisnyi pidkhid: refleksyivnyi analiz zastosuvannia [Competency-based approach: reflective analysis of application]. *U Kompetentnisnyi pidkhid u suchasnoi osviti: svitovyi dosvid ta ukrainski perspektyvy* (pp. 47–52). Kyiv: KIS. [in Ukrainian].

6. Budas, Yu. O. (2013). Formuvannia innovatsiinoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv zasobamy dilovoi hry [Formation of innovative competence of future teachers through business games]. *Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Mykhaila Kotsiubynskoho. Seriya: Pedahohika i psykholohiia*, (40), 29–34. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzvdpu_pp_2013_40_9. [in Ukrainian].

7. Burchak, L. V. (2023). Definiitsiuvannia fenomenu innovatsiinoi kompetentnosti v pedahohichnii teorii i praktytsi [Defining the phenomenon of innovative competence in pedagogical theory and practice]. *Innovatsiina pedahohika*, 64 (1), 126–129. [in Ukrainian].

8. Vlasenko, K. V., Chumak, O. O., Sitak, I. V., Achkan, V. V., & Kondratieva, O. M. (2021). Metodyka rozvytku motyvatsiino-tsinnisno-orientovanoi hotovnosti studentiv-matematykiv PVNZ do vprovadzhennia osvityvnykh innovatsii [Methodology for developing motivational and value-oriented readiness of mathematics students of higher educational institutions to implement educational innovations]. *Zhurnal Fiziki: Seria Konferentsii*, 1840 (1), 012008. [in Ukrainian].
9. Hodovaniuk, T. H., Achkan, V. V., & Hodovaniuk, T. L. (2018). Motyvatsiino-tsinnisnyi komponent hotovnosti maibutnykh uchyteliv matematyky do innovatsiinoi pedahohichnoi diialnosti [Motivational and value component of readiness of future mathematics teachers for innovative pedagogical activity]. *Zb. nauk. prats Umanskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Pavla Tychyny*, 1, 7–17. [in Ukrainian].
10. Kabinet Ministriv Ukrainy. (2020). Derzhavnyi standart bazovoi serednoi osvity (postanova № 898). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-p>. [in Ukrainian].
11. Dychkivska, I. M. (2004). Innovatsiini pedahohichni tekhnologii [Innovative pedagogical technologies]: Navch. posib. Kyiv: Akademvydav. Retrieved from <https://library.megu.edu.ua:9443/jspui/handle/123456789/2542>. [in Ukrainian].
12. Dubaseniuk, O. A., Semeniuk, T. V., & Antonova, O. Ye. (2003). Profesiina pidhotovka maibutnoho vchytelia do pedahohichnoi diialnosti [Professional preparation of future teachers for teaching activities]. Zhytomyr: Vyd-vo ZhDU. [in Ukrainian].
13. Verkhovna Rada Ukrainy. (2017). Zakon Ukrainy «Pro osvitu» (№ 2145-VIII). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>. [in Ukrainian].
14. Ziaziun, I. (1998). Suchasnyi vykladach tekhnichnoho vuzu: osoblyvosti pedahohichnoi dii [Modern teacher of a technical university: features of pedagogical action]. *Shliakh osvity*, 2, 9–13. [in Ukrainian].
15. Kaliuzhka, N. (2018). Vykorystannia interaktyvnykh metodiv navchannia na urokakh literaturnoho chytannia v pochatkovii shkoli [Using interactive teaching methods in literary reading lessons in primary school]. *Humanitarium*, 40 (2), 38–46. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/gvpdp_2018_40_2_7. [in Ukrainian].
16. Kozak, L. V. (2013). Strukturno-komponentna model pidhotovky maibutnoho vykladacha doshkilnoi pedahohiky i psykholohii do innovatsiinoi profesiinoi diialnosti [Structural and component model of training a future teacher of preschool pedagogy and psychology for innovative professional activity]. *Pedahohichnyi protses: teoriia i praktyka*, 2, 98–110. [in Ukrainian].
17. Konovalchuk, I. (2011). Sutnist i struktura innovatsiinoi kompetentnosti pedahoha zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu [The essence and structure of the innovative competence of a teacher of a general educational institution]. *Visnyk Prykarpatskoho natsionalnoho universytetu. Pedahohika*, (XL), 85–88. [in Ukrainian].
18. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2016). Kontseptsiiia Novoi ukrainskoi shkoly. Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola> [in Ukrainian].
19. Koreneva, I., & Kyryienko, O. (2022). Analiz suchasnykh pidkhodiv do vyznachennia innovatsiinoi kompetentnosti pedahoha [Analysis of modern approaches to determining a teacher's innovative competence]. *Perspektyvy ta innovatsii nauky*, 2 (7). [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-2\(7\)-369-380](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-2(7)-369-380). [in Ukrainian].
20. Kuhai, N. V. (2017). Metodolohichni znannia maibutnoho vchytelia matematyky [Methodological knowledge of a future mathematics teacher]: monohrafiia. Kharkiv: FOP Panov A. M. [in Ukrainian].
21. Kuchai, O. V. (2009). Kompetentsiia i kompetentnist – vidobrazhennia tsilnosti ta intehratsiinoi suti rezultatu osvity [Competence and competence – a reflection of the integrity and integrative essence of the educational outcome]. *Ridna shkola*, 11, 44–48. [in Ukrainian].

22. Kabinet Ministriv Ukrainy. (2011). Natsionalna ramka kvalifikatsii (postanova № 1341). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-p>. [in Ukrainian].
23. Ovcharuk, O. V. (2004). Kompetentnisnyi pidkhid u suchasni osviti: svitovyi dosvid ta ukraïnski perspektivy [Competency-based approach in modern education: world experience and Ukrainian prospects]. Kyiv: KIS. [in Ukrainian].
24. Pometun, O. I., Hupan, N. M., & Vlasov, V. S. (2018). Kompetentnisno orïentovana metodyka navchannia istorii v osnovnii shkoli [Competency-oriented methodology for teaching history in primary school]: metodychnyi posibnyk. Kyiv: TOV «KONVI PRINT». [in Ukrainian].
25. Ministerstvo ekonomiky Ukrainy. (2020). Pro zatverdzhennya profesiynogo standartu za profesiïamy «Vchytel' pochatkovykh klásiv zakladu zahal'noyi seredn'oyi osvity», «Vchytel' zakladu zahal'noyi seredn'oyi osvity», «Vchytel' z pochatkovoyi osvity (z diplomom molodshoho spetsialista)» (Nakaz № 2736). Verkhovna Rada Ukrainy. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/card/v2736915-20> (data zvernennya: 09 kvitnya 2023 r.). [in Ukrainian].
26. Shapran, O. I. (Ed.). (2016). Suchasnyi psykholoho-pedahohichnyi slovnyk [Modern Psychological and Pedagogical Dictionary]. Pereiaslav-Khmelnytskyi: Dombrovska Ya. M. [in Ukrainian].
27. Barnett, H. G. (1953). Innovation: the Basis of Cultural Change. New York: McGraw-Hill Book Co. [in English].
28. Barrick, R. K. (2017). Competence-based education in the United States. In M. Mulder (Ed.), Competence-based vocational and professional education (Vol. 23). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-41713-4_12 [in English].
29. Botto, M., Federici, B., Ferrando, I., et al. (2023). Innovations in geomatics teaching during the COVID-19 emergency. *Applied Geomatics*, 15, 551–564. <https://doi.org/10.1007/s12518-022-00416-4> [in English].
30. Cezarotto, M. A., Martinez, P. N., Torres Castillo, R. C., Stanford, T., Engledowl, C., Degardin, G., & Chamberlin, B. (2024). Open-ended mathematics learning: Implications from the design of a sandbox game. *International Journal of Game-Based Learning*, 14(1). <https://doi.org/10.4018/IJGBL.337795> [in English].
31. Clark-Wilson, A., & Hoyles, C. (2019). A research-informed web-based professional development toolkit to support technology-enhanced mathematics teaching at scale. *Educational Studies in Mathematics*, 102, 343–359. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9836-1> [in English].
32. Glaesser, J. (2018). Competence in educational theory and practice: A critical discussion. *Oxford Review of Education*, 45(1), 70–85. <https://doi.org/10.1080/03054985.2018.1493987> [in English].
33. Gunčaga, J., Sýkora, V., Schöpf, W., & Ersari, E. (2024). Education research focused on geometry teaching in the plane and the space. *Advances in Mathematics Education Research*, 131–163 [in English].
34. Hero, L.-M., Lindfors, E., & Taatila, V. (2017). Individual innovation competence: A systematic review and future research agenda. *International Journal of Higher Education*, 6(5), 103–121 [in English].
35. Klopfer, E., Scheintaub, H., Huang, W., Wendel, D., & Roque, R. (2009). The simulation cycle: Combining games, simulations, engineering and science using StarLogo TNG. *E-Learning and Digital Media*, 6(1), 71–96. <https://doi.org/10.2304/elea.2009.6.1.71> [in English].
36. Li, K., Wijaya, T. T., Chen, X., et al. (2024). Exploring the factors affecting elementary mathematics teachers' innovative behavior: An integration of social cognitive theory. *Scientific Reports*, 14, 2108. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52604-4> [in English].

37. Luckin, R. (2024). Nurturing human intelligence in the age of AI: Rethinking education for the future. *Development and Learning in Organizations*. <https://doi.org/10.1108/DLO-04-2024-0108> [in English].
38. Mari-Benlloch, M., Martinez-Gómez, M., & Marin-Garcia, J. A. (1998). *Webster's Collegiate Dictionary*. Springfield, Massachusetts: Merriam-Webster. [in English].
39. Mikelson, I., Grava, J., & Pole, V. (2022). Pre-school teachers' professional development needs concerning competency-based teaching. *Cypriot Journal of Educational Science*, 17(1), 296–309. <https://doi.org/10.18844/cjes.v17i1.6716> [in English].
40. Polizzi, S. J., Zhu, Y., Reid, J. W., et al. (2021). Science and mathematics teacher communities of practice: Social influences on discipline-based identity and self-efficacy beliefs. *International Journal of STEM Education*, 8, 30. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00275-2> [in English].
41. Raven, J. (1984). *Competence in Modern Society: Its Identification, Development and Release*. London: H.K. Lewis. [in English].
42. Torres Castillo, R. (2023). How classroom gameplay changes teachers: Perceptions and takeaways on the use of computer games after a classroom intervention. *Journal of Advanced Technological Education*, 2(2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.8302924> [in English].
43. Wang, Y., & Huang, Z. (2024). Research on cultivating senior high school students' innovative thinking in mathematics based on Bloom's taxonomy of educational objectives. *Scientific Reports*, 91 [in English].

АНОТАЦІЯ

У статті проаналізовано теоретичні основи інноваційної компетентності вчителя математики. Встановлено, що інновації у математичній освіті закордоном переважно асоціюються із інтерактивними платформами, проектними технологіями, STEM-освітою, використанням штучного інтелекту в освіті, гейміфікацією освітнього середовища, перевернутим навчанням; використанням соціальних мереж у навчанні. Інновацію у математичній освіті запропоновано тлумачити як новий (або удосконалений) педагогічний продукт, що впроваджується в освітній процес (концепції, теорії, системи, моделі, методики, технології, методи, прийоми тощо) та стимулює його розвиток. Інноваційну компетентність діючого вчителя математики запропоновано тлумачити як інтегративну якість його особистості, яка є результатом синтезу мотивів, цінностей, знань, умінь та практичного суб'єктного досвіду й забезпечує успішне створення, поширення та свідоме і доцільне використання інновацій у процесі навчання математики. До основних компонентів інноваційної компетентності вчителя математики віднесено мотиваційно-ціннісний, когнітивний, креативно-діяльнісний та оцінювально-рефлексивний. Мотиваційно-ціннісний передбачає наявність у вчителя мотиваційно-ціннісного ставлення до математики та до педагогічної діяльності, стійку зацікавленість у системних змінах і модернізаціях у математичній освіті. Наявність у вчителя знань, необхідних для створення, апробації та впровадження інновацій характеризує когнітивний компонент. Креативно-діяльнісний компонент визначає здатність учителя до творчого підходу у адаптації, впровадженні та реалізації інновацій у навчанні математики, наявність відповідного досвіду. Оцінювально-рефлексивний компонент передбачає усвідомлення майбутніми вчителями математики значущості, актуальності власних інноваційних пошуків і відкриттів, створення та управління у процесі навчання математики рефлексивним освітнім середовищем, здатність до рефлексії власного досвіду, до аналізу та корекції інноваційної педагогічної діяльності.

Ключові слова: компетентність, інновації, інноваційна компетентність, вчитель математики, компоненти інноваційної компетентності.