

УДК 378. 016: 001. 895: [373. 011. 3 – 051: 51]

DOI: [10.35619/pse.vi6.181](https://doi.org/10.35619/pse.vi6.181)

Ольга ПАВЕЛКІВ

кандидат педагогічних наук, доцент,
професор кафедри математики та методики її навчання
Рівненського державного гуманітарного університету,
м. Рівне, Україна
ORCID: 0000-0002-5622-4981
e-mail: olha.pavelkiv@rshu.edu.ua

Олександр БОНДАРЕВ

здобувач PhD зі спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки
Рівненського державного гуманітарного університету,
м. Рівне, Україна
ORCID: 0009-0008-9127-8353
e-mail: ddiiffoorrss@gmail.com

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Анотація. У статті досліджено проблему формування професійних компетентностей майбутніх учителів математики в умовах сучасної трансформації освіти. Актуальність теми зумовлена процесами цифровізації, впровадженням концепції Нової української школи та підвищенням вимог до якості професійної підготовки педагогічних кадрів. Обґрунтовано необхідність володіння сучасним учителем математики не лише ґрунтовними предметними знаннями, а й розвиненими методичними, інформаційно-цифровими, комунікативними та рефлексивними компетентностями.

Здійснено аналіз наукових досліджень і публікацій, присвячених проблемі професійної підготовки майбутніх учителів, визначено основні підходи до трактування поняття «професійна компетентність учителя математики» та окреслено її структуру. Встановлено, що професійна компетентність має інтегративний характер і формується у процесі взаємодії різних складників фахової підготовки.

Розкрито теоретичні засади використання інноваційних технологій у професійній підготовці майбутніх учителів математики, зокрема на основі компетентнісного, діяльнісного та студентоцентрованого підходів. Акцентовано увагу на ролі цифрового освітнього середовища як чинника підвищення ефективності навчання.

Особливу увагу приділено характеристиці інноваційних технологій формування професійних компетентностей майбутніх учителів математики. Висвітлено потенціал технологій активного навчання (проблемне навчання, кейс-метод, ділові та рольові ігри), проектних і дослідницьких технологій (STEM/STEAM-підходи, навчальні проекти, науково-дослідницька діяльність), цифрових і дистанційних технологій (LMS, цифрові математичні інструменти, онлайн-платформи), а також технологій змішаного та перевернутого навчання. Доведено, що їх використання сприяє розвитку критичного мислення, самостійності, творчості та професійної готовності майбутніх учителів.

Визначено, позитивний вплив впровадження інноваційних технологій на підвищення якості професійної підготовки майбутніх учителів математики та їх готовність до ефективної педагогічної діяльності в умовах сучасної школи. Окреслено перспективи подальших досліджень, що полягають у розробленні моделі формування професійних компетентностей і експериментальній перевірці її ефективності.

Ключові слова: професійна компетентність, майбутні вчителі математики, інноваційні технології навчання, компетентнісний підхід, цифровізація освіти, цифрове освітнє середовище, STEM-освіта, змішане навчання, перевернуте навчання, кейс-метод, проєктне навчання, фахова підготовка.

Постановка проблеми. Сучасний розвиток освіти відбувається в умовах цифровізації, глобалізаційних змін та модернізації національної освітньої системи, що актуалізує проблему професійної підготовки майбутніх учителів математики. Вони мають володіти не лише ґрунтовними предметними знаннями, а й педагогічною майстерністю, цифровою компетентністю, здатністю до інноваційної діяльності та безперервного професійного розвитку.

Вагомий вплив на зміст підготовки здійснюють процеси цифровізації освіти та впровадження концепції Нової української школи, яка орієнтує освітній процес на компетентнісний і діяльнісний підходи. Це зумовлює необхідність використання інноваційних технологій навчання, зокрема проєктних, дослідницьких, кейс-методу, змішаного та перевернутого навчання, що сприяють формуванню професійних компетентностей майбутніх учителів.

Водночас у педагогічній практиці існують суперечності між традиційними підходами до підготовки вчителів математики та сучасними вимогами школи, між потенціалом цифрового освітнього середовища і рівнем його використання у закладах вищої освіти.

Мета статті – обґрунтувати ролі інноваційних технологій у формуванні професійних компетентностей майбутніх учителів математики та визначити особливості їх застосування у процесі фахової підготовки.

Аналіз останніх досліджень з проблеми. Проблема формування професійних компетентностей учителя посідає важливе місце в сучасній педагогічній науці, оскільки безпосередньо пов'язана з оновленням змісту педагогічної освіти, вимогами до якості підготовки фахівців та реформуванням загальної середньої освіти. У вітчизняних дослідженнях значну увагу приділено сутності професійної компетентності майбутнього вчителя математики, її структурі та змістовому наповненню. Зокрема, І. Шерстньова розглядає професійну компетентність майбутнього вчителя математики крізь призму взаємозв'язку математичної грамотності, фахових знань і готовності до педагогічної діяльності, що дає підстави трактувати її як інтегративне особистісно-професійне утворення [6]. Водночас українські науковці активно досліджують цифровий складник професійної підготовки майбутніх учителів математики: у працях В. Гриньової, О. Жерновникової, Л. Штефан, В. Фазана та

інших уточнено критерії, показники й рівні сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів математики, а також наголошено на необхідності спеціально організованої технології її формування у процесі фахової підготовки [4].

Окремий напрям наукового пошуку становлять праці, присвячені інноваційним освітнім технологіям у підготовці майбутніх педагогів. У сучасних українських публікаціях обґрунтовано доцільність використання гейміфікації, проектно-цифрової діяльності, адаптивного навчання, змішаного навчання та спеціальних курсів з інноваційних технологій навчання математики й інформатики як засобів розвитку інформаційно-цифрової та професійної компетентності майбутнього вчителя. Зокрема, у дослідженні Л. Тітової представлено модель формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів математики із застосуванням технології гейміфікації, а в новіших публікаціях акцентовано на потенціалі адаптивного навчання та дисциплін інноваційного спрямування у професійній підготовці майбутніх педагогів [5].

Виклад основного матеріалу дослідження. У сучасній педагогічній науці поняття «професійна компетентність учителя» визначено як інтегративну характеристику особистості, що поєднує систему знань, умінь, цінностей, досвіду діяльності та здатність ефективно реалізовувати професійні функції в умовах змінного освітнього середовища. У нормативних документах України, зокрема у Професійному стандарті вчителя, професійну компетентність трактують як здатність педагога здійснювати освітній процес на основі сформованих ключових і професійних компетентностей, що забезпечують якість навчання та виховання здобувачів освіти [2].

У контексті підготовки майбутнього вчителя математики професійна компетентність набуває специфічного змісту, зумовленого особливостями математичної діяльності, необхідністю розвитку логічного мислення, абстрактного аналізу, здатності до моделювання та розв'язування задач. Професійна компетентність учителя математики є інтеграцією предметно-математичних знань, методичних умінь, педагогічних здібностей і готовності до використання сучасних освітніх технологій.

Структура професійних компетентностей майбутнього вчителя математики є багатокомпонентною і включає низку взаємопов'язаних складників. По-перше, предметно-математичну компетентність, що передбачає ґрунтовне володіння математичними знаннями, розуміння теоретичних основ математики, здатність до логічного мислення, аналізу, узагальнення та застосування математичних методів у різних ситуаціях. Вона є базою для формування інших складників професійної компетентності. По-друге, методичну компетентність, яка охоплює здатність планувати, організовувати та реалізовувати процес навчання математики, добирати ефективні методи, форми і засоби навчання, здійснювати

оцінювання навчальних досягнень учнів та адаптувати навчальний матеріал відповідно до їхніх індивідуальних особливостей. По-третє, інформаційно-цифрову компетентність, що активізує вміння використовувати сучасні цифрові інструменти, математичні програмні засоби (GeoGebra, Desmos, WolframAlpha), освітні платформи та ресурси для організації навчання, створення інтерактивного освітнього середовища та забезпечення змішаного або дистанційного навчання. По-четверте, комунікативну компетентність, яка включає здатність до ефективної педагогічної взаємодії, налагодження партнерської співпраці зі здобувачами освіти, використання різних форм комунікації, у тому числі цифрової, та створення сприятливого психологічного клімату в освітньому процесі. По-п'яте, рефлексивну компетентність, яка спрямовує здатність майбутнього вчителя до самоаналізу, оцінювання власної професійної діяльності, усвідомлення результатів навчання, визначення шляхів професійного вдосконалення та готовність до безперервного навчання.

Зазначені компоненти взаємопов'язані та формуються в процесі фахової підготовки у закладах вищої освіти, зокрема під час вивчення математичних дисциплін, проходження педагогічної практики та використання інноваційних освітніх технологій. Водночас сучасні освітні тенденції, впровадження концепції Нової української школи зумовлюють необхідність інтеграції цих складників у цілісну систему професійної підготовки майбутнього вчителя математики, орієнтовану на формування здатності до інноваційної педагогічної діяльності. Отже, професійні компетентності майбутнього вчителя математики є складною багаторівневою системою, що поєднує предметні, методичні, цифрові, комунікативні та рефлексивні компоненти і є основою його успішної професійної діяльності в умовах сучасної освітньої трансформації.

Теоретичне обґрунтування використання інноваційних технологій у професійній підготовці майбутніх учителів математики базується на сучасних методологічних підходах, що визначають спрямованість і зміст освітнього процесу в закладах вищої освіти.

Насамперед ключовим є компетентнісний підхід, який орієнтує освітній процес на формування здатності майбутнього фахівця ефективно діяти у професійних ситуаціях, застосовувати знання на практиці, розв'язувати складні педагогічні завдання. Компетентнісний підхід закріплено в основних нормативних документах, зокрема у Концепції Нової української школи, де наголошено на необхідності переходу від знанневої до компетентнісної моделі навчання [3].

Важливе значення має також діяльнісний підхід, який передбачає організацію освітнього процесу через активну пізнавальну діяльність здобувачів вищої освіти, їх залучення до розв'язання практичних, професійно орієнтованих завдань. У поєднанні зі студентоцентрованим підходом він забезпечує врахування індивідуальних освітніх потреб здобувачів освіти, розвиток їхньої

автономності, відповідальності за результати навчання та здатності до саморозвитку. Відповідно до Закону України «Про вищу освіту» освітній процес має будуватися на засадах студентоцентрованого навчання, що передбачає активну роль здобувача освіти у формуванні власної освітньої траєкторії [1].

Реалізація зазначених підходів передбачає дотримання низки принципів впровадження інноваційних технологій у професійній підготовці майбутніх учителів математики. До них належать: принцип інтеграції теоретичної та практичної підготовки; принцип активності та самостійності здобувачів освіти; принцип професійної спрямованості навчання; принцип варіативності та гнучкості освітнього процесу; принцип використання цифрових ресурсів і технологій. Застосування цих принципів сприяє створенню умов для розвитку критичного мислення, творчості, дослідницьких умінь і професійної рефлексії студентів.

Особливу роль у сучасній професійній підготовці відіграє цифрове освітнє середовище, яке забезпечує доступ до різноманітних інформаційних ресурсів, підтримує інтерактивну взаємодію учасників освітнього процесу та створює умови для реалізації інноваційних технологій навчання. Використання систем управління навчанням (Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams), цифрових математичних інструментів (GeoGebra, Desmos) та онлайн-платформ сприяє підвищенню ефективності навчання і формуванню інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів.

Сучасний етап розвитку педагогічної освіти зумовлює необхідність активного впровадження інноваційних технологій навчання, які забезпечують якісне формування професійних компетентностей майбутніх учителів математики. Використання таких технологій сприяє переходу від репродуктивного засвоєння знань до діяльнісного, творчого й дослідницького характеру навчання, що відповідає вимогам компетентнісного підходу та концепції Нової української школи.

Важливе місце у професійній підготовці майбутніх учителів математики посідають технології активного навчання. Зокрема, проблемне навчання орієнтоване на створення педагогічних ситуацій, що потребують від майбутніх вчителів математики самостійного пошуку шляхів розв'язання, формування гіпотез і їх перевірки. Такий підхід сприяє розвитку логічного мислення, аналітичних умінь та здатності до математичного моделювання.

Кейс-метод дає змогу майбутнім учителям математики аналізувати реальні або змодельовані педагогічні ситуації, що наближені до умов професійної діяльності. У процесі роботи з кейсами здобувачі вищої освіти навчаються приймати обґрунтовані рішення, аргументувати власну позицію, застосовувати теоретичні знання у практичній діяльності. Не менш важливими є ділові та рольові ігри, які створюють умови для відтворення педагогічної взаємодії,

розвитку комунікативних умінь, формування здатності до організації освітнього процесу та роботи в команді.

Значний потенціал у формуванні професійних компетентностей мають проектні та дослідницькі технології. Їх використання забезпечує інтеграцію теоретичних знань і практичної діяльності, сприяє розвитку самостійності та відповідальності здобувачів освіти. Особливу роль відіграють STEM/STEAM-підходи, що орієнтують навчання на міждисциплінарну інтеграцію, використання математичних знань у реальних життєвих ситуаціях, розвиток критичного мислення та творчості.

Навчальні проекти з математики дають змогу здобувачам вищої освіти розробляти власні освітні продукти, досліджувати математичні явища, застосовувати цифрові інструменти та презентувати результати своєї діяльності. Дослідницька діяльність формує вміння здійснювати науковий пошук, аналізувати інформацію, узагальнювати результати та робити висновки, що є важливими складниками професійної компетентності вчителя.

В умовах цифровізації освіти особливої актуальності набувають цифрові та дистанційні технології навчання. Використання систем управління навчанням, таких як Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams, забезпечує організацію освітнього процесу, доступ до навчальних матеріалів, здійснення контролю та зворотного зв'язку. Застосування цифрових математичних інструментів, зокрема GeoGebra, Desmos, WolframAlpha, дає змогу візуалізувати математичні процеси, моделювати складні явища, підвищувати рівень наочності та ефективність навчання. Використання онлайн-курсів і платформ (Coursera, Prometheus, edX) розширює можливості професійної підготовки, забезпечує доступ до сучасних знань, сприяє формуванню навичок самоосвіти та безперервного професійного розвитку.

Важливим напрямом інноваційного навчання є технології змішаного та перевернутого навчання. Змішане навчання поєднує традиційні та онлайн-формати, що дозволяє оптимізувати освітній процес і враховувати індивідуальні особливості здобувачів вищої освіти. Перевернуте навчання передбачає перенесення теоретичного матеріалу в самостійну роботу здобувачів вищої освіти, тоді як аудиторний час використовується для практичної діяльності, обговорення та розв'язування задач. Такий підхід сприяє глибшому засвоєнню знань, розвитку критичного мислення та формуванню відповідальності за власне навчання.

Висновки і перспективи подальших розвідок. Отже, формування професійних компетентностей майбутніх учителів математики є складним і багатокомпонентним процесом, зумовленим сучасними освітніми трансформаціями, зокрема цифровізацією та впровадженням концепції Нової української школи. Його ефективність забезпечується інтеграцією компетентнісного, діяльнісного та студентоцентрованого підходів. Професійна

компетентність майбутнього вчителя математики має інтегративний характер і охоплює предметно-математичний, методичний, інформаційно-цифровий, комунікативний та рефлексивний компоненти, формування яких відбувається у взаємозв'язку. Використання інноваційних технологій навчання (активних, проєктних, цифрових, змішаних) сприяє розвитку професійних умінь, критичного мислення, самостійності та готовності до педагогічної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про вищу освіту: Закон України від 1 липня 2014 року № 1556-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення 03.04.2026)
2. 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 Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 23.12.2020. № 2736-20. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2736915-20#Text> (дата звернення 03.04.2026)
3. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/988-2016-%D1%80> (дата звернення 03.04.2026)
4. Романовський О. Г., Гриньова В. М., Жерновникова О. А., Штефан Л. А., Фазан В. В. Формування цифрової компетентності майбутніх учителів математики: констатувальний етап. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2018. Том 65. №3. С.184-200.
5. Тітова Л. Модель формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів математики. *Молодь і ринок*, 2024. № 11/231. С. 152-158.
6. Шерстньова І. Професійна компетентність майбутнього вчителя математики й вимоги до її формування. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2022. № 80. Т. 2. С. 199-203.

REFERENCES

1. Pro vyshchu osvitu: Zakon Ukrainy vid 1 lypnia 2014 roku, No.1556-VII [On Higher Education: Law of Ukraine No. 1556-VII of July 1, 2014]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (data zvernennia 03.04.2026)
2. Pro zatverdzhennia profesiinoho standartu za profesiiamy «Vchytel pochatkovykh klasiv zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel z pochatkovoї osvity (z dyplomom molodshoho spetsialista)»: Nakaz Ministerstvo rozvytku ekonomiky, torhivli ta silskoho hospodarstva Ukrainy vid 23.12.2020, No. 2736-20 [On Approval of the Professional Standard for the Professions «Primary School Teacher of a General Secondary Education Institution», «Teacher of a General Secondary Education Institution», «Primary Education Teacher (with a associate's degree diploma)»: Order of the Ministry of Economic Development, Trade and Agriculture of Ukraine dated 12.23.2020]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2736915-20#Text> (data zvernennia 03.04.2026)
3. Pro skhvalennia Kontseptsii realizatsii derzhavnoi polityky u sferi reformuvannia zahalnoi serednoi osvity «Nova ukrainska shkola» na period do 2029 roku: Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 14 hrudnia 2016 r. № 988-r. [On Approval of the Concept of Implementation of State Policy in the Field of Reforming General Secondary Education «New Ukrainian School» for the Period Until 2029: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 14, 2016

No. 988-r.] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/988-2016-%D1%80> (data zvernennia 03.04.2026)

4. Romanovskyi O. H., Hrynova V. M., Zhernovnykova O. A., Shtefan L. A., Fazan V. V. Formuvannia tsyfrovoy kompetentnosti maibutnikh uchyteliv matematyky: konstatuvalnyi etap [Romanovskyi O. G., Hrynova V. M., Zhernovnykova O. A., Shtefan L. A., Fazan V. V. [Formation of Digital Competence of Future Mathematics Teachers: Assessment stage]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 2018. Tom 65, No.3. S.184-200.

5. Titova L. Model formuvannia informatsiino-tsyfrovoy kompetentnosti maibutnikh uchyteliv matematyky [A Model for Developing Information and Digital Competence of Future Mathematics Teachers]. *Molod i rynok*, 2024, No.11/231. S. 152-158.

6. Sherstnova I. Profesiina kompetentnist maibutnoho vchytelia matematyky y vymohy do yii formuvannia [Professional Competence of a Future Mathematics Teacher and Requirements for its Development]. *Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh*. 2022. No. 80. T. 2. S. 199-203

INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR DEVELOPING THE PROFESSIONAL COMPETENCIES AMONG FUTURE MATHEMATICS TEACHERS

Olha PAVELKIV

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Professor at Mathematics and Mathematics Education the Department of
Rivne State University for the Humanities,
Rivne, Ukraine

ORCID: 0000-0002-5622-4981

e-mail: olha.pavelkiv@rshu.edu.ua

Alexander BONDAREV

PhD Student of
Rivne State University for the Humanities,
Rivne, Ukraine

ORCID: 0009-0008-9127-8353

e-mail: ddiiffoorrss@gmail.com

Abstract. This article examines the issue of developing professional competencies in future mathematics teachers in the context of contemporary educational transformation. The relevance of this topic stems from digitalization processes, the implementation of the New Ukrainian School concept, and increasing demands on the quality of teacher training. It is argued that a modern mathematics teacher must possess not only thorough subject knowledge but also well-developed methodological, information-digital, communicative, and reflective competencies.

An analysis of scientific studies and publications devoted to the problem of professional training of future teachers was conducted; the main approaches to interpreting the concept of “professional competence of a mathematics teacher” were identified, and its structure was outlined. It was established that professional competence is integrative in nature and is formed through the interaction of various components of professional training.

The theoretical foundations for the use of innovative technologies in the professional training of future mathematics teachers are explored, particularly based on competency-based, activity-based, and student-centered approaches. Emphasis is placed on the role of the digital educational environment as a factor in enhancing the effectiveness of learning.

Particular attention is paid to the characteristics of innovative technologies for developing the professional competencies of future mathematics teachers.

The potential of active learning technologies (problem-based learning, the case method, business and role-playing games), project-based and research-based technologies (STEM/STEAM approaches, educational projects, research activities), digital and distance learning technologies (LMS, digital math tools, online platforms), as well as blended and flipped learning technologies. It has been proven that their use contributes to the development of critical thinking, independence, creativity, and professional readiness among future teachers.

It has been determined that the implementation of innovative technologies ensures an improvement in the quality of professional training for future mathematics teachers and their readiness for effective pedagogical activity in the context of modern schools. Prospects for further research have been outlined, consisting of the development of a model for the formation of professional competencies and the experimental verification of its effectiveness.

Keywords: professional competence; future mathematics teachers; innovative teaching technologies; competency-based approach; digitization of education; digital educational environment; STEM education; blended learning; flipped learning; case method; project-based learning; professional training.

Стаття надійшла до редакції 14.04.2026 р.

Стаття прийнята до друку після рецензування 27.04.2026 р.

Стаття опублікована 15.06.2026 р.