

УДК 37.016:51:004.7

DOI: 10.31652/3041-2277-2025-4-102-111

Ключові фактори визначення мети та завдань використання навчальних платформ у навчанні учнів математики

Валентин Риндюк

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, Україна

E-mail: Valentine.Rydyuk@vspu.edu.uaORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1026-4401>

Анотація.

Аналіз публікацій українських науковців останніх років дозволяє стверджувати, що наразі активно досліджуються процеси упровадження навчальних платформ в шкільну та вищу освіту. Українські дослідження підкреслюють роль навчальних платформ у зміні структури та логіки засвоєння матеріалу. Метою цієї статті є виокремлення та обґрунтування ключових факторів визначення мети та завдань використання навчальних платформ у навчанні учнів математики. Основною метою використання цифрових навчальних платформ є покращення загальної ефективності діяльності учнів протягом уроку, а завданням, відповідно, є підвищення рівня сприйняття навчального матеріалу учнями. Тобто, вчитель має використовувати доступне середовище обраної навчальної платформи для формування предметної компетентності учнів. Зміна ролі вчителя у цифровому навчальному середовищі також потребує переосмислення цілей і методів навчання. Виокремлено чотири групи ключових факторів, які визначають мету, зміст і завдання використання навчальних платформ у процесі навчання математики: педагогічно-дидактичні — орієнтація на розвиток математичної компетентності, дослідницьку діяльність; змістові — інтеграція динамічних візуалізацій, відкритих задач, міжпредметних зв'язків; техніко-організаційні — забезпечення доступності, стабільності роботи та підтримки користувачів; методичні — підготовка педагогів, створення сценаріїв уроків і системи інтерактивного оцінювання. Навчальні платформи у навчанні математики здатні стати не лише засобом організації навчання, а потужним інструментом формування дослідницької, візуально-аналітичної та когнітивної компетентності учнів.

Ключові слова: навчальні платформи; навчання математики; мета і завдання використання.

UDC: 37.016:51:004.7

DOI: 10.31652/3041-2277-2025-4-102-111

Key factors in determining the purpose and tasks of using learning platforms in teaching mathematics students

Valentyn Ryndiuk

Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine

E-mail: Valentine.Rydyuk@vspu.edu.uaORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1026-4401>

Abstract.

An analysis of recent publications by Ukrainian scholars indicates that the processes of integrating learning platforms into school and higher education are currently being actively researched. Ukrainian studies highlight the role of learning platforms in transforming the structure and logic of knowledge acquisition. The purpose of this article is to identify and substantiate the key factors that determine the purpose and tasks of using learning platforms in the teaching of mathematics students. The main purpose of using digital learning platforms is to improve the overall effectiveness of students' performance during the lesson, and the corresponding task is to enhance students' understanding of the learning material. In other words, the teacher should use the available environment of the chosen learning platform to develop students' subject-specific competence. The changing role of the teacher in a digital learning environment also requires rethinking instructional goals and methods. Four groups of key factors have been identified that determine the purpose, content, and tasks of using learning platforms in mathematics education: pedagogical-didactic — focusing on the development of mathematical competence and research activities; content-related — integration of dynamic visualizations, open-ended problems, and interdisciplinary connections; technical-organizational — ensuring accessibility, operational stability, and user support; methodological — teacher training, development of lesson scenarios, and systems of interactive assessment. Learning platforms in mathematics education can become not only a means of organizing instruction but also a powerful tool for developing students' research, visual-analytical, and cognitive competencies.

Keywords: learning platforms; mathematics education; purpose and tasks of use.

Постановка проблеми. Впровадження інноваційних технологій є однією з складових, необхідних для розвитку закладу освіти в сучасних умовах. Найбільш поширеним прикладом впровадження технологій в школах в умовах дистанційного навчання є навчальні платформи. Такий інформаційно-технологічний інструмент в руках педагога сприяє підвищенню якості освітнього процесу та навіть створенню інформаційної системи управління школою. В умовах сьогодення бачимо, що освіта повинна бути гнучкою, відкритою системою, забезпечувати можливості для духовного, інтелектуального, фізичного, соціального, морального розвитку всіх громадян України і мати випереджувальний характер. Провідну мету нової української школи наразі виконують сучасні освітні заклади, які апробують інноваційні педагогічні, технологічні та освітні методи та інструменти (Сударева Г).

Мета сучасної школи має бути багатогранною: забезпечення всебічного розвитку особистості, реалізація інноваційних, творчих підходів у роботі з дітьми, навчання їх критичному мисленню, вмінню приймати рішення, розвивати навички комунікації та навички роботи із інформаційними технологіями, формувати та розвивати предметні компетентності (Матяш, 2025).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз публікацій українських науковців останніх років дозволяє стверджувати, що наразі активно досліджуються процеси впровадження навчальних платформ в шкільну та вищу освіту. Українські дослідження підкреслюють роль навчальних платформ у зміні структури та логіки засвоєння матеріалу. Для прикладу, М.Друшляк обґрунтувала, що використання середовища GeoGebra у навчанні математичних дисциплін дає змогу трансформувати традиційні репродуктивні завдання у дослідницькі, спрямовані на самостійне відкриття закономірностей та експериментальне підтвердження теоретичних тверджень (Друшляк, 2019). Відповідно, зміст математичних курсів має орієнтуватися на побудову зв'язку між графічними, аналітичними та числовими представленнями, що сприяє розвитку гнучкого мислення.

О. Матяш та Л. Михайленко, аналізуючи міжнародні дослідження щодо використання інформаційних технологій навчання в галузі математичної освіти зазначають, що без оновленої системи формування методичної компетентності вчителів математики неможливо якісно організувати навчання математики із сучасними цифровими технологіями. Важливим вектором розвитку освіти наразі є цифрова компетентність педагогів (Матяш, 2021 А).

В попередніх публікаціях (Риндюк, 2024) проаналізовано вітчизняний досвід використанням цифрових навчальних платформ у навчанні учнів математики.

Метою цієї статті є виокремлення та обґрунтування ключових факторів визначення мети та завдань використання навчальних платформ у навчанні учнів математики.

Виклад основного матеріалу. Для того, щоб визначити ключові фактори використання навчальних платформ під час уроків фізико-математичного циклу, слід розглянути доступні методи роботи із навчальними платформами загалом. Першим варіантом є використання

сучасних комп'ютерних програм у навчанні. Як зазначають Стецюк Л. та Костоглодова О., особливістю цього варіанту використання комп'ютерних програм є проведення уроків з математики, фізики та астрономії, коли всі учні працюють на комп'ютерах під керівництвом вчителя, використовуючи при цьому матеріали і завдання із навчальних платформ. Використання навчальних платформ у такому випадку сприяє формуванню певних навичок у межах дослідницької компетентності, зокрема: уміння сформулювати навчальну проблему; уміння скласти план роботи; уміння орієнтуватися у виборі способів і засобів для вирішення конкретного завдання; уміння аналізувати отримані дані й робити висновки, оцінити отриманий результат. Метою використання навчальних платформ в межах такого способу їх застосування є додаткова предметна спеціалізація учнів, урізноманітнення використовуваних способів сприйняття інформації протягом уроку та розширення інформативності власне уроку в цілому (Стецюк, 2021).

Інший варіант, який поширений у руслі останніх подій та, відповідно, впровадження дистанційної форми навчання, це робота з використанням інтернету. Стецюк Л. та Костоглодова О. стверджують, що це значно розширює спектр та можливості різних форм підготовки та проведення уроків фізико-математичного циклу. Така форма навчання відбувається у двох режимах: живе онлайн-спілкування або дистанційне навчання, в межах якого вчитель використовує певні цифрові інструменти або створює платформу для самостійного опанування інформації, передбаченої навчальною програмою (Стецюк, 2021).

Основною метою використання цифрових навчальних платформ є покращення загальної ефективності діяльності учнів протягом уроку, а завданням, відповідно, є підвищення рівня сприйняття навчального матеріалу учнями. Тобто, вчитель використовує доступне середовище обраної навчальної платформи для формування предметної компетентності учнів. Основними факторами, на які звертається увага при формулюванні завдань використання навчальних платформ з математики Сударева Г. вказує наступні (Сударева, 2020):

Освітні цілі та стандарти: необхідно визначити, які конкретні освітні цілі та стандарти мають бути досягнені в навчанні математики.

Потреби учнів: важливо враховувати індивідуальні потреби та рівень знань учнів. Навчання повинно бути адаптоване до рівня і потреб кожного, і навчальні платформи можуть надавати можливості для індивідуалізації навчального процесу.

Доступність ресурсів: визначення доступних ресурсів для того чи іншого навчального закладу може включати в себе доступ до комп'ютерів, Інтернету, програмного забезпечення та інших технологій, які можуть використовуватися в процесі навчання та підготовки уроків.

Технічна підтримка та навчання вчителів: вчителі повинні бути підготовленими та компетентними у використанні цифрових навчальних платформ, а також інших технологій, що є допоміжними. Забезпечення вчителів необхідною підтримкою та навчанням (за потреби) є ключовим фактором успіху всього процесу.

Вибір платформи та засобів: серед різних навчальних платформ та засобів, мають бути проаналізованими та обраними ті, які найкраще відповідають цілям навчання предмету і потребам учнів.

Моніторинг та оцінка: визначення систем відстежування та оцінювання успішності використання навчальної платформи. Це може включати в себе оцінку навчальних досягнень учнів, їхню активність на платформі та інші параметри.

Залучення батьків і громади: залучення батьків і громади до процесу навчання та відкрите спілкування з ними щодо використання навчальних платформ.

Залучення доцільних педагогічних методів: навчальні платформи використовуються як інструмент для впровадження ефективних педагогічних методів, таких як активне навчання, проблемне навчання, групова робота тощо.

Постійне вдосконалення: навчальний процес в сучасних умовах і взагалі відрізняється динамічністю. Оцінювання та вдосконалення методів використання навчальних платформ на основі зворотного зв'язку та досвіду є ще одним ключовим фактором як при виборі платформи для навчання, так і при формуванні мети та завдання в цілому.

Узагальнюючи матеріали щодо використання навчальних платформ з математики у сучасній освіті, Близнюк Т. визначає ключові фактори, що впливають на формування мети та завдань використання навчальних платформ [Близнюк Т.]:

1. *Загальна доступність освіти.* Онлайн-курси забезпечують учнів доступом до освіти у віддалених регіонах або у місцях з обмеженими ресурсами, скорочуючи при цьому географічні та соціальні бар'єри.

2. *Навчання побудоване на принципах індивідуалізації.* Цифрові навчальні платформи з математики дають можливість вчителям адаптувати навчальний план згідно з потребами кожного учня, підтримуючи індивідуальний темп та стиль навчання.

3. *Підтримка дистанційного формату навчання.* Зважаючи на обставини та події сьогодення, такі як пандемія COVID-19 чи повномасштабне вторгнення країни-агресора, платформи для створення онлайн-курсів з математики, так як і інші цифрові навчальні ресурси, можуть сприяти у підтримці навчання на відстані, забезпечуючи неперервність освіти.

4. *Формування цифрових навичок.* Інтеграція цифрових платформ для навчання математики у навчальний процес також сприяє розвитку цифрових навичок учнів та вчителів, які є критично важливими в сучасному технологічному суспільстві.

5. *Підвищення рівня вмотивованості та залученості учнів.* Цифрові платформи з математики, де інформація разом із завданнями подається та оформлюється в ігровій формі, можуть сприяти залученості та мотивації учнів протягом уроків, покращуючи рівень зацікавленості та їхнє загальне ставлення до навчання.

6. *Професійний розвиток вчителів.* Цифрові платформи не лише з математики, а з інших предметів також, можуть слугувати інструментами професійного розвитку вчителів, оскільки при цьому з'являється можливість постійного вдосконалення своїх навчальних стратегій та педагогічних навичок (Сірський, 2023).

Основна педагогічна цінність платформ полягає у сприянні розвитку математичної компетентності, тобто здатності учнів до абстрактного мислення, логічного обґрунтування, математичного моделювання та застосування математичних знань у практичних ситуаціях.

S. Hwang разом з колегами дослідили тенденції використання цифрових технологій у математичній освіті та виявили, що ключовими напрямками їх впливу є розвиток візуалізації математичних понять, підтримка формувального оцінювання та персоналізація навчання (Hwang, Flavin, & Lee, 2023). Отже, мету використання навчальної платформи необхідно визначати з урахуванням цих дидактичних функцій: не лише як засіб подання інформації, а як інструмент, що забезпечує інтерактивне дослідження понять, зворотний зв'язок у реальному часі та адаптацію освітнього процесу до рівня учня.

Суттєву роль у формуванні змісту навчання відіграють можливості платформ щодо інтерактивної візуалізації, моделювання й аналітичного відображення математичних об'єктів. В. Chechan у квазіекспериментальному дослідженні продемонстрував, що використання платформи Desmos у процесі вивчення функцій сприяє значному покращенню розуміння концепції функції, особливо за умови активної взаємодії учнів із графічними моделями та обговорення результатів під керівництвом учителя (Chechan, Ampadu, & Pears, 2023). Таким чином, при формуванні змісту навчання важливо враховувати специфічні можливості платформ: динамічну побудову графіків, маніпулювання параметрами, аналіз змін тощо.

Не менш важливими є технічні та організаційні чинники, що визначають завдання впровадження платформ. Л. Г. Гусак дослідив практику використання платформи Moodle у закладах вищої освіти України й встановив, що за відсутності належної педагогічної підтримки навчальні платформи часто виконують роль пасивного сховища матеріалів, а не інтерактивного середовища навчання (Гусак, 2021). Отже, серед ключових завдань використання платформ — створення методичних сценаріїв уроків, шаблонів інтерактивних завдань і системи формувального оцінювання, яка б активізувала навчальну діяльність учнів.

Зміна ролі вчителя у цифровому навчальному середовищі також потребує переосмислення цілей і методів навчання. J. Engelbrecht відзначає, що цифрові платформи радикально змінюють навчальний простір, поєднуючи можливості традиційного та онлайн-навчання, а також розширюють дидактичний інструментарій викладача, орієнтуючи його на створення умов для самостійного пошуку і відкриття (Engelbrecht, 2024). Це вимагає від учителя розроблення чітких алгоритмів дій, інтеграції різних форм комунікації (синхронної та асинхронної) і забезпечення ефективного супроводу навчальної діяльності учнів.

Нижче наведена таблиця, так звана карта відповідності «мета – функції цифрової навчальної платформи», яка допомагає узгодити освітні цілі з конкретними цифровими інструментами та сценаріями їхнього використання. Таблиця містить п'ять полів: освітня мета, функції платформи, конкретні інструменти/платформи, приклади завдань/сценаріїв та критерії успішності. Відповідність складена з урахуванням сучасних досліджень та практичного досвіду впровадження GeoGebra, Desmos та LMS (Moodle, Canvas тощо).

Таблиця. Карта відповідності «мета – функції цифрової навчальної платформи»

Освітня мета	Функції платформи	Конкретні інструменти/платформи	Приклади завдань/сценаріїв	Критерії успішності
Формування концептуального розуміння (глибоке розуміння понять)	Динамічна візуалізація, multiple representations, інтерактивні демонстрації	GeoGebra, Desmos, інтерактивні модулі LMS	Завдання: дослідити параметри квадратичної функції, інтерпретувати зміни графіка при зміні коефіцієнтів; лабораторні роботи з геометрії в GeoGebra	Учень правильно пояснює вплив параметрів; завдання з відкритою відповіддю -> $\geq 70\%$ робіт на рівні «аналітичне пояснення»
Розвиток процедурної майстерності (виконавські навички)	Автоматична перевірка, тренувальні вправи, крокові підказки	Moodle (тестові питання, плагіни), Khan Academy-подібні платформи	Завдання: автоматизовані вправи на обчислення, адаптивні вправи з поступовим ускладненням	Швидкість і точність виконання; зниження кількості помилок на 30% в серії вправ
Модельне мислення та застосування (математичне моделювання)	Побудова моделей, симуляції, робота з даними, параметричні моделі	GeoGebra, Desmos, Python/Notebooks (для старших класів)	Завдання: створити модель росту популяції, математично описати процес і зробити прогноз; проєктні роботи	Якість моделі; аргументація вибору параметрів; застосування моделі до практичної ситуації
Комунікація математичних ідей та аргументація	Спільні робочі простори, коментування, презентації,	Desmos Activity Builder, спільні документи, форуми LMS	Завдання: групова робота з презентацією рішення,	Наявність логічного пояснення, peer-review

	можливість запису кроків рішення		peer-review, пояснювальні відео/скрінкасти	позитивні відгуки $\geq 70\%$
Формувальне оцінювання та персоналізація	Миттєвий зворотний зв'язок, адаптивність, аналітика навчання	Moodle, Canvas, системи з адаптивними алгоритмами	Завдання: серії тестів з адаптивним рівнем складності, індивідуальні траєкторії навчання	Покращення показників у межах індивідуальних траєкторій; зростання engagement
Мотивація та залучення учнів	Гейміфікація, інтерактивні вправи, візуальні інтерфейси	Quizizz, Kahoot!, Desmos activities	Завдання: інтерактивні змагання, квести, змагання між командами	Підвищення участі в класі; кількість активних відповідей у синхронних сесіях
Розвиток цифрової грамотності та співпраці	Інструменти для спільної роботи, версійність, інтеграція різних форматів	LMS, Google Workspace / Microsoft 365, репозиторії	Завдання: співпраця над проектом, документування процесу, репозиторії для коду/робіт	Якість співпраці, дотримання етикету, версійність документу

Висновки. Останнім часом в Україні спостерігається зростання кількості ініціатив, спрямованих на розвиток онлайн-освіти. Ці інновації, хоча і потребують значних інвестицій, можуть стати важливим фактором модернізації системи освіти в Україні (Сірський Л., 2023).

Узагальнення результатів аналізу досліджень дозволяє виокремити чотири групи ключових факторів, які визначають мету, зміст і завдання використання навчальних платформ у процесі навчання математики:

Педагогічно-дидактичні — орієнтація на розвиток математичної компетентності, дослідницьку діяльність;

Змістові — інтеграція динамічних візуалізацій, відкритих задач, міжпредметних зв'язків;

Техніко-організаційні — забезпечення доступності, стабільності роботи та підтримки користувачів;

Методичні — підготовка педагогів, створення сценаріїв уроків і системи інтерактивного оцінювання.

Таким чином, навчальні платформи у навчанні математики стають не лише засобом організації навчання, а потужним інструментом формування дослідницької, візуально-аналітичної та когнітивної компетентності учнів.

Конфлікт інтересів. Автор декларує, що не має конфлікту інтересів стосовно даного дослідження, в тому числі фінансового, особистісного характеру, авторства чи іншого характеру, що міг би вплинути на дослідження та його результати, представлені в даній статті.

Використання засобів штучного інтелекту. Автор підтверджує, що не використовував технології штучного інтелекту при створенні представленої роботи.

Список використаних джерел

- Близнюк, Т. (2021). *Цифрові інструменти для онлайн і офлайн навчання: навчально-методичний посібник*. Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника.
- Chechan, B. (2023). Effect of using Desmos on high school students' understanding and learning of functions. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. <https://www.ejmste.com/download/effect-of-using-desmos-on-high-school-students-understanding-and-learning-of-functions-13540.pdf>
- Друшляк, М. (2021). Теорія і практика формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики у закладах вищої освіти. *Освіта. Інноватика. Практика*, 9(2), 15–22. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol9i2-002>
- Engelbrecht, J., & Borba, M. C. (2024). Recent developments in using digital technology in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 56, 281–292. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01530-2>
- Гусак, Л. П., & Радзіховська, Л. (2021). Використання системи управління навчанням Moodle в процесі дистанційного навчання вищої та прикладної математики. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота*, (1), 104–107.
- Hwang, S., Flavin, M., & Lee, J. (2023). Exploring research trends of technology use in mathematics education: A scoping review. *Education and Information Technologies*, 28(1), 1023–1045. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11528-9>
- Matiash, O., Mykhailenko, L., Dmitrenko, N., Kateryniuk, H., & Kalashnikov, I. (2021b). The use of ICT tools in teaching mathematical modeling to students. In *Proceedings of the 2nd Myroslav I. Zhaldak Symposium on Advances in Educational Technology (AET 2021)* (pp. 675–687). <https://doi.org/10.5220/0012066900003431>
- Matiash, O., Panasenکو, O., & Horiashyn, A. (2023). Learning platforms in the training of future mathematics teachers: Analysis of foreign experience. *ScienceRise: Pedagogical Education*, 4(55), 9–14. <https://doi.org/10.15587/2519-4984.2023.284676>
- Матяш, О. І., Михайленко, Л. Ф., & Воевода, А. Л. (2021a). Актуальні аспекти міжнародних досліджень використання інформаційних технологій навчання в галузі математичної освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, (60). <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-60-81-90>
- Матяш, О., & Риндюк, В. (2023). Навчання математики з використанням цифрових навчальних платформ: аналіз закордонного досвіду. *Фізико-математична освіта*, 38(3), 43–49. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-3-006>
- Матяш, О., & Риндюк, В. (2025). Використання цифрових навчальних платформ в математичній освіті: досвід Данії. *Наукові інновації та передові технології (Серія «Педагогіка»)*, 2(42), 1503–1514. <http://perspectives.pp.ua/index.php/наука/article/view/19931/19908>
- Риндюк, В. (2024). Навчання математики з використанням цифрових навчальних платформ: аналіз вітчизняного досвіду. *Дидактика математики: теорія, досвід, інновації*, (1).
- Сірський, Л. (2023). Вплив платформ для онлайн-курсів на навчання в школах. *Osvita.ua*. <https://osvita.ua/news/89291/>
- Стецюк, Л., & Костоглодова, О. (2021). Використання комп'ютерних технологій на уроках фізико-математичного циклу як дієвий інструмент учителя на шляху змін в освітньому просторі. У О. О. Буряк (Уклад.), *Цифрові інструменти для організації змішаного навчання в шкільній природничо-математичній освіті: науково-методичний посібник* (с. 122). Видавничий дім “Бук-Друк”.
- Сударева, Г. (2020). Упровадження STEM-освіти в умовах нової української школи. У Г. Л. Єфремової (Ред.), *Інноваційні технології в сучасному освітньому просторі* (с. 156). Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка.

References

- Blyzniuk, T. (2021). *Tsyfrovі instrumenty dlia onlain i oflain navchannia: navchalno-metodychnyi posibnyk* [in Ukrainian] (*Digital tools for online and offline learning: A teaching-methodical manual*). Prykarpatskyi National University named after Vasyl Stefanyk.

- Chechan, B. (2023). Effect of using Desmos on high school students' understanding and learning of functions. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. <https://www.ejmste.com/download/effect-of-using-desmos-on-high-school-students-understanding-and-learning-of-functions-13540.pdf>
- Drushliak, M. (2021). *Teoriia i praktyka formuvannia vizualno-informatsiinoi kultury maibutnikh uchyteliv matematyky ta informatyky u zakladakh vyshchoi osvity* [in Ukrainian] (*Theory and practice of forming visual-information culture of future mathematics and informatics teachers in higher education institutions*). *Osvita. Innovatyka. Praktyka*, 9(2), 15–22. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol9i2-002>
- Engelbrecht, J., & Borba, M. C. (2024). Recent developments in using digital technology in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 56, 281–292. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01530-2>
- Husak, L. P., & Radzikhovska, L. (2021). *Vykorystannia systemy upravlinnia navchanniam Moodle v protsesi dystantsiinoho navchannia vyshchoi ta prykladnoi matematyky* [in Ukrainian] (*Using the Moodle learning management system in distance teaching of higher and applied mathematics*). *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya: Pedagogika. Sotsialna robota*, (1), 104–107.
- Hwang, S., Flavin, M., & Lee, J. (2023). Exploring research trends of technology use in mathematics education: A scoping review. *Education and Information Technologies*, 28(1), 1023–1045. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11528-9>
- Matiash, O., Mykhailenko, L., Dmitrenko, N., Kateryniuk, H., & Kalashnikov, I. (2021b). The use of ICT tools in teaching mathematical modeling to students. In *Proceedings of the 2nd Myroslav I. Zhaldak Symposium on Advances in Educational Technology (AET 2021)* (pp. 675–687). <https://doi.org/10.5220/0012066900003431>
- Matiash, O., Panasenکو, O., & Horiashyn, A. (2023). Learning platforms in the training of future mathematics teachers: Analysis of foreign experience. *ScienceRise: Pedagogical Education*, 4(55), 9–14. <https://doi.org/10.15587/2519-4984.2023.284676>
- Matiash, O. I., Mykhailenko, L. F., & Voevoda, A. L. (2021a). *Aktualni aspekty mizhnarodnykh doslidzhen vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii navchannia v haluzi matematychnoi osvity* [in Ukrainian] (*Current aspects of international research on the use of information technologies in mathematics education*). *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv*, (60). <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-60-81-90>
- Matiash, O., & Ryndiuk, V. (2023). *Navchannia matematyky z vykorystanniam tsyfrovyykh navchalnykh platform: analiz zakordonnoho dosvidu* [in Ukrainian] (*Teaching mathematics using digital learning platforms: Analysis of foreign experience*). *Fizyko-matematychna osvita*, 38(3), 43–49. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-3-006>
- Matiash, O., & Ryndiuk, V. (2025). *Vykorystannia tsyfrovyykh navchalnykh platform v matematychnii osviti: dosvid Daniiv* [in Ukrainian] (*Use of digital learning platforms in mathematics education: Danish experience*). *Naukovi innovatsii ta peredovi tekhnolohii (Seriia "Pedagogika")*, 2(42), 1503–1514. <http://perspectives.pp.ua/index.php/nauka/article/view/19931/19908>
- Ryndiuk, V. (2024). *Navchannia matematyky z vykorystanniam tsyfrovyykh navchalnykh platform: analiz vitchyznianoho dosvidu* [in Ukrainian] (*Teaching mathematics using digital learning platforms: Analysis of national experience*). *Dydaktyka matematyky: teoriia, dosvid, innovatsii*, (1).
- Sirs'kyi, L. (2023). *Vplyv platform dlia onlain-kursiv na navchannia v shkolakh* [in Ukrainian] (*Impact of online-course platforms on school learning*). *Osvita.ua*. <https://osvita.ua/news/89291/>
- Stetsiuk, L., & Kostoglodova, O. (2021). *Vykorystannia komp'iuternykh tekhnolohii na urokakh fizyko-matematychnoho tsykladu yak diievyi instrument vchytelia na shliakhu zmin v osvitnomu prostori* [in Ukrainian] (*Use of computer technologies in physics-mathematics classes as an effective tool for teachers amid educational change*). In O. O. Buriak (Ed.), *Tsyfrovii instrumenty dlia orhanizatsii zmishanoho navchannia v shklnii pryrodnycho-matematychnii osviti* (p. 122). Vydavnychiy dim "Buk-Druk".
- Sudareva, H. (2020). *Uprovadhennia STEM-osvity v umovakh novoi ukrainskoi shkoly* [in Ukrainian] (*Implementation of STEM education under the conditions of the New Ukrainian School*). In H. L. Yefremova (Ed.), *Innovatsiini tekhnolohii v suchasnomu osvitnomu prostori* (p. 156). SumDPU imeni A. S. Makarenka.

Отримано / Received 16.10.2025

Прийнято до друку / Accepted 17.11.2025

Опубліковано / Published 22.12.2025