

В.В. Глазова

кандидат педагогічних наук, доцент
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»
<https://orcid.org/0000-0003-0124-3760>

І.О. Пащенко

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»
<https://orcid.org/0009-0003-5037-7922>

Є.А. Чебітько

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»
<https://orcid.org/0009-0004-0761-6518>

ІННОВАЦІЙНІ ІНСТРУМЕНТИ ТА ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ОНЛАЙН-НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Статтю присвячено аналізу актуальних тенденцій використання інтерактивних онлайн-ресурсів у навчанні математики. Розглянуто вплив таких ресурсів на мотивацію учнів, індивідуалізацію навчання та розвиток ключових компетентностей. Досліджено інтерактивні ресурси, такі як мобільні додатки, платформи для адаптивного навчання та технології VR/AR, які сприяють кращому розумінню складних математичних концепцій, покращують співпрацю учнів та допомагають адаптувати навчальний процес під індивідуальні потреби кожного. Акцентовано увагу на важливості цифрових технологій для розвитку мотивації учнів, підвищення інтересу до математики та інтеграції навчання з реальними життєвими ситуаціями. Запропоновано перспективи подальших досліджень у цьому напрямі, зокрема щодо ефективності гейміфікації та використання мобільних додатків для залучення учнів до навчання.

Ключові слова: інтерактивні онлайн-ресурси, навчання математики, цифрові технології, гейміфікація, адаптивне навчання, візуалізація, симуляції, мобільні додатки, віртуальна реальність, доповнена реальність, мотивація, індивідуалізація навчання.

V.V. Hlazova, I.O. Pashchenko, YE.A. Chebitko
Donbas State Pedagogical University

INNOVATIVE TOOLS AND PLATFORMS FOR INTERACTIVE ONLINE MATHEMATICS LEARNING

The article is focused on the analysis of current trends in the use of interactive online resources in mathematics teaching. The influence of such resources on the motivation of students, individualization of learning and development of key competencies

is analyzed. Interactive resources, such as mobile applications, adaptive learning platforms, and VR/AR technologies, are explored to promote a better understanding of complex mathematical concepts, improve collaboration among students, and help adapt the learning process to the individual needs of each student. The article emphasizes the importance of digital technologies for developing students' motivation, increasing their interest in mathematics and integrating learning with real-life situations. Prospects for further research in this area are suggested, particularly on the effectiveness of gamification and the use of mobile applications to engage students to study.

Keywords: interactive online resources, mathematics teaching, digital technologies, gamification, adaptive learning, visualization, simulations, mobile applications, virtual reality, augmented reality, motivation, individualization of learning.

Постановка проблеми в загальному вигляді.

Останні роки продемонстрували безпрецедентний зріст ролі технологій у всіх сферах життя, зокрема в освіті. Математика, як точна наука, вимагає не лише теоретичних знань, а й практичних навичок розв'язування задач. Інтерактивні онлайн-платформи дозволяють персоналізувати процес навчання, надаючи кожному учню можливість працювати в індивідуальному темпі та згідно з власними потребами, сприяє підвищенню мотивації учнів, розвитку їх критичного мислення та творчих здібностей.

Незважаючи на значну роль математики в сучасному світі, багато учнів відчують труднощі при її вивченні. Традиційні методи навчання потребують оновлення для задоволення потреб сучасних учнів, особливо для тих, хто має різні стилі навчання. Інтерактивні онлайн-платформи пропонують різноманітні інструменти, такі як симуляції, візуалізації та ігри, які допомагають зробити процес навчання більш цікавим та зрозумілим. Крім того, такі платформи дозволяють вчителям отримувати зворотний зв'язок про успіхи кожного учня, що дає можливість своєчасно виявити прогалини в знаннях та надати індивідуальну підтримку.

Аналіз досліджень і публікацій.

Провідні фахівців у галузі інформатизації освіти, зокрема Ю. Биков, Р. Гуревич, А. Гуржій, Ю. Жук, М. Кадемія, М. Козяр, В. Кремень, В. Лапінський, О. Литвинова, Н. Морзе, Є. Полат, І. Роберт, С. Семеріков, В. Солдаткін, Ю. Триус, та ін., стверджують, що інформаційно-комунікаційні технології є надзвичайно ефективним засобом для оптимізації та всебічної цифрової трансформації освітнього процесу.

Проблема інтеграції інноваційних інструментів та платформ у процес онлайн-навчання математики є предметом багатьох наукових досліджень. Актуальність цієї теми обумовлена необхідністю пошуку ефективних шляхів використання сучасних технологій в освіті. Окремі аспекти цієї проблеми вже розглядалися у наукових працях М. Друшляк, Н. Задерей, М. Медведєвої, І. Мельник, Г. Нефьодової, О. Папач, С. Паршукова, Л. Паршукової, К. Смаль, В. Стеценко, Г. Ткачук, В. Шапоні, В. Ямковенко та інших.

Формулювання мети статті. Мета статті полягає у здійсненні аналізу актуальних тенденцій використання інтерактивних онлайн-ресурсів під час навчання математики та визначенні їхнього внеску у підвищення мотивації та досягнень учнів.

Виклад основного матеріалу.

Актуальні тенденції використання інтерактивних онлайн-ресурсів у навчанні математики відповідають сучасним запитам цифровізації освіти, індивідуалізації навчання та підвищення мотивації учнів. В умовах стрімкого розвитку технологій такі ресурси стають не лише доповненням до традиційних методів викладання, але й ключовим інструментом у трансформації освітнього процесу. Вони допомагають урізноманітнити підхід до вивчення математики, зробити його більш адаптивним до потреб кожного учня та інтегрувати в навчання реальні життєві ситуації [4].

Інтерактивні ресурси сприяють активнішому залученню учнів до процесу навчання, стимулюючи їхню цікавість через сучасні формати подачі матеріалу, такі як гейміфікація, адаптивні системи навчання, а також використання візуалізацій і симуляцій. Вони забезпечують доступ до необмеженої кількості навчальних матеріалів, що підходять для учнів із різним рівнем підготовки, а також дозволяють учителям ефективніше контролювати навчальний прогрес і вчасно його коригувати [2].

У сучасному світі, де цифрові технології стають все більш важливою частиною повсякденного життя, інтерактивні онлайн-ресурси розширюють можливості для формування математичної грамотності, критичного мислення та здатності застосовувати знання в реальних умовах. Вони також відіграють важливу роль у створенні інклюзивного середовища, забезпечуючи рівний доступ до якісної освіти незалежно від місця проживання учнів [5].

Розглянемо основні тенденції використання інтерактивних онлайн-ресурсів у навчанні математики, такі як: гейміфікація навчання, персоналізація навчального процесу, візуалізація та інтерактивні симуляції, розвиток навичок співпраці, дистанційне навчання та гібридні формати, мобільні додатки для навчання, використання змішаної реальності (VR/AR) [3].

Гейміфікація в навчанні математики стала ефективним способом зробити цей предмет доступнішим і цікавішим для учнів. Використання ігрових елементів дозволяє залучати школярів до активного розв'язання задач, сприяє розвитку їхньої зацікавленості й підвищує мотивацію.

Одним із ключових інструментів є ігрові завдання та змагання. Наприклад, платформи Kahoot і Quizizz пропонують інтерактивні математичні вікторини, де учні можуть перевіряти свої знання в реальному часі. Змагання за кількість правильних відповідей та швидкість розв'язання задач стимулюють бажання стати кращими серед однокласників. Аналогічно, Math Playground пропонує цікаві математичні ігри, які одночасно розвивають логіку, швидкість мислення та базові навички обчислень.

Інший важливий елемент гейміфікації — система нагород, яка стимулює учнів виконувати завдання та досягати нових рівнів. Наприклад, у Prodigy Math учні розв'язують математичні задачі, щоби отримувати віртуальні досягнення, покращувати персонажів чи відкривати нові можливості в грі. Це формує у них почуття досягнення й задоволення від процесу навчання.

Гейміфікація у навчанні математики дозволяє перетворити складні теоретичні поняття на цікаві виклики, що сприяє активному залученню учнів, поліпшенню їхніх результатів і формуванню позитивного ставлення до предмету.

Адаптивне навчання математики є сучасним підходом, який використовує інтерактивні ресурси для створення персоналізованих навчальних траєкторій.

Завдяки алгоритмам, що аналізують успішність учня, система пропонує завдання, які відповідають його поточному рівню знань і спрямовані на усунення прогалин у навчанні.

Одним із популярних прикладів є платформа Khan Academy, яка адаптує навчальний процес для кожного користувача. Учень починає з базових задач, а платформа поступово підвищує рівень складності залежно від успішності виконання завдань. Якщо учень допускає помилки, система пропонує додаткові пояснення й вправи, щоб закріпити матеріал.

Адаптивний підхід має кілька важливих переваг. Кожен учень отримує завдання, які відповідають його рівню підготовки, що допомагає уникати як перенасичення складними темами, так і нудьги від простих вправ. Завдяки аналізу помилок платформа зосереджується на тих аспектах, які потребують додаткової уваги. Учень може працювати у власному темпі, зосереджуючись на тих темах, які є для нього найактуальнішими.

Адаптивне навчання сприяє ефективному опануванню математики, створюючи комфортні умови для учнів із різним рівнем знань і стилем навчання. Цей підхід не лише підвищує академічну успішність, але й формує впевненість у власних силах, роблячи процес навчання продуктивним і цікавим.

Візуалізація та інтерактивні симуляції під час навчання математики є потужними інструментами, які допомагають учням зрозуміти складні та абстрактні математичні концепції. Використання таких ресурсів сприяє не лише засвоєнню теоретичних знань, а й формуванню практичних навичок застосування математики в реальних умовах.

Одним із популярних засобів є геометричні конструктори, такі як GeoGebra та Desmos. Ці платформи дозволяють учням будувати графіки функцій, працювати з геометричними фігурами, досліджувати їхні властивості й проводити математичні експерименти. Наприклад, учень може змінювати параметри функції та одразу бачити, як це впливає на її графік. Такий підхід робить абстрактні поняття, як-от похідні чи інтеграли, більш зрозумілими та наочними.

Інтерактивні симуляції додають ще більше можливостей для моделювання реальних задач. Наприклад, платформа Wolfram Alpha дозволяє проводити дослідження функцій, аналізувати дані або вирішувати складні математичні задачі. Учні можуть використовувати симуляції для роботи з великими масивами даних, розв'язання оптимізаційних задач або вивчення ймовірності, що значно підвищує інтерес до математики.

Використання інтерактивних ресурсів робить навчання математики більш сучасним, ефективним і цікавим. Надає можливість взаємодіяти з математичними об'єктами в реальному часі та допомагає учням легше сприймати складні теми. Симуляції дозволяють застосовувати математичні знання в різних контекстах, як-от фізика, економіка чи техніка, наочність і можливість експериментувати стимулюють інтерес до предмету.

У сучасному навчальному процесі важливо не лише здобувати індивідуальні знання, але й розвивати навички співпраці та командної роботи. Інтерактивні платформи створюють можливості для колективного вирішення математичних задач і виконання спільних проєктів, що сприяє розвитку комунікативних навичок, критичного мислення та здатності до ефективної взаємодії в групі.

Одним із основних інструментів для співпраці є групові проєкти, організовані через платформи, як-от Google Classroom чи Microsoft Teams. Ці ресурси дозволяють учням працювати разом над математичними завданнями в реальному часі, обмінюватися ідеями, обговорювати стратегії розв'язання задач і допомагати один одному. Використання онлайн-дошок (наприклад, Padlet або Miro) дозволяє учасникам групи візуально відображати свої думки, малювати графіки, розв'язувати задачі та зберігати інформацію для подальшої роботи. Це робить процес співпраці ще більш ефективним і зручним, оскільки всі учасники можуть одночасно вносити зміни, коментувати та доповнювати матеріал.

Інші ресурси, такі як математичні форуми або платформи для спільного вирішення задач, допомагають учням з різних куточків світу взаємодіяти та ділитися знаннями. Створюють умови для колективної роботи, де учні можуть обговорювати математичні задачі, обмінюватися розв'язками і підходами до задач. Це не лише розвиває їхні математичні навички, але й сприяє розвитку здатності працювати в команді, пояснювати свої ідеї та приймати чужі думки.

З поширенням онлайн-навчання та інтеграцією цифрових технологій в освіту, дистанційні та гібридні формати стали важливою частиною навчального процесу, зокрема в математиці. Інтерактивні ресурси надають учням можливість вчитися в зручній для них час та обирати найбільш ефективні методи навчання, що відповідають їхнім індивідуальним потребам.

Одним із важливих інструментів дистанційного навчання є онлайн-курси та відеоуроки на таких платформах, як Coursera або EdX. Ці ресурси пропонують доступ до високоякісних навчальних матеріалів з математики, що включають відео, лекції та завдання для самостійного виконання. Учні можуть вивчати матеріал у своєму темпі, повертатися до важких для них тем і проходити тести, щоб закріпити знання. Відеоуроки з математики дозволяють наочно продемонструвати та пояснити складні теореми, правила і методи розв'язання задач у зрозумілому форматі.

Іншим важливим аспектом дистанційного навчання є платформи для автоматичного оцінювання. Системи, як Classkick чи Classtime, дозволяють вчителям швидко оцінювати виконані учнями завдання і надавати зворотний зв'язок в реальному часі. Такі платформи автоматично перевіряють відповіді, генерують оцінки та дають можливість учням переглядати свої помилки, що допомагає швидко коригувати свої знання і покращувати результати. Це значно спрощує процес оцінювання, особливо в умовах великої кількості учнів, і дозволяє зосередитися на персоналізованому підході до кожного учня.

Гібридні формати навчання, які поєднують онлайн та традиційні методи, дають можливість використовувати інтерактивні ресурси разом із живими уроками або консультаціями вчителя. У таких форматах учні можуть самостійно працювати через онлайн-платформи та отримувати підтримку або пояснення в реальному часі під час уроків, що забезпечує баланс між індивідуальним навчанням і колективним взаємодієм. Це також дає змогу комбінувати переваги самоосвіти та спільного навчання.

З поширенням мобільних пристроїв значно зріс інтерес до освітніх мобільних додатків, що дозволяють учням вивчати математику в зручному форматі. Мобільні додатки для навчання математики стали важливим інструментом, який надає

можливість користуватися ресурсами для вирішення задач, підготовки до тестів або самостійного навчання в будь-який час і в будь-якому місці.

Одним із прикладів таких додатків є Mathway – програма для швидкого розв’язування рівнянь і математичних задач. Вона дозволяє учням отримувати покрокові рішення складних задач, що допомагає краще зрозуміти процес вирішення і засвоїти математичні методи. Аналогічно, Socratic надає учням можливість використовувати камеру смартфона для сканування задач і отримання пояснень до їхніх розв’язків, що робить навчання ще більш інтерактивним і доступним.

Інші мобільні додатки, такі як Lumosity і Prodigy Math, пропонують інтерактивні вправи для самостійного навчання. Lumosity зосереджений на розвитку когнітивних навичок, включаючи математичне мислення, через різноманітні ігрові задачі. Prodigy Math в свою чергу використовує гейміфікацію для вивчення математики, де учні проходять рівні, виконуючи математичні вправи, що сприяє не лише розвитку математичних навичок, але й підвищенню мотивації до навчання.

Технології віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR) набувають популярності в освіті, зокрема в навчанні математики, оскільки вони дають змогу по-новому взаємодіяти з математичними концепціями та забезпечують наочне і захоплююче навчання. Ці технології дозволяють учням краще зрозуміти складні абстрактні ідеї та теореми, створюючи імерсивне середовище для навчання.

Одним з основних застосувань віртуальної реальності (VR) є занурення в математичні простори, яке допомагає учням вивчати тривимірні геометричні фігури або простори. Наприклад, учні можуть працювати з тривимірним моделям геометричних тіл, таких як куби, піраміди чи сфери, і взаємодіяти з ними, змінюючи їхні розміри або нахил. Це дозволяє краще зрозуміти геометричні властивості і взаємозв’язки між фігурами, що важко продемонструвати на двомірних графіках або кресленнях.

Доповнена реальність (AR) забезпечує інтерактивний досвід, додаючи віртуальні елементи в реальний світ через мобільні пристрої або спеціалізовані окуляри. За допомогою AR-додатків учні можуть працювати з математичними завданнями безпосередньо у навколишньому середовищі. Наприклад, AR може використовуватись для інтерактивного опрацювання завдань з геометрії, коли учень може бачити й взаємодіяти з 3D-геометричними фігурами, які «піднімаються» з реального світу. Такі додатки допомагають перетворити абстрактні концепції на зрозуміліші та доступніші.

Висновки та перспективи подальших досліджень у цьому напрямі.

Актуальні тенденції використання інтерактивних онлайн-ресурсів у навчанні математики свідчать про значний прогрес у трансформації освітнього процесу завдяки цифровим технологіям. Ці ресурси не лише доповнюють традиційні методи викладання, а й стають невід’ємною частиною сучасної освіти, сприяючи підвищенню мотивації учнів, розвитку індивідуалізованих підходів до навчання та інтеграції математики в реальні життєві ситуації. Використання гейміфікації, персоналізованих навчальних траєкторій, інтерактивних симуляцій і новітніх технологій, таких як VR/AR, дозволяє створювати більш ефективне, захоплююче та доступне середовище для вивчення математики. Перспективи подальших досліджень у цьому напрямі можна зосередити на дослідженні ефективності гейміфікації та мобільних додатків для підвищення мотивації та залученості учнів.

Список використаних джерел

1. Антонченко, М. О. (2023). Використання онлайн інструментів для розвитку цифрової компетентності педагога. *ББК 74 О 75*, 9.
2. Мошкова, Н., Алексеева, Г. М., Горбатюк, Л. В., Кравченко, Н. В., & Кортес, Х. І. (2024). Гейміфікація як один із трендів сучасної освіти. *Молодь і ринок : науково-педагогічний журнал*, 4 (224), 82–87.
3. Паршукова, Л., & Паршуков, С. (2023). Доповнена реальність як спосіб урізноманітнення освітнього процесу. *Věda a perspektivy*, 1(20). 74–83. [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-1\(20\)-74-83](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-1(20)-74-83)
4. Савченко, Д., & Глазова, В. (2023). Використання можливостей інтерактивної дошки під час уроків математики. *Технології електронного навчання*, 7, 78–83. <https://doi.org/10.31865/2709-840072023292884>
5. Смаль, К. О., & Папач, О. І. (2022). Математична освітня галузь. Цифрова трансформація освітнього процесу. Онлайн-сервіси як інструменти створення навчального контенту. *Нова українська школа на засадах єдності цінностей, змісту і форм. Математична освітня галузь*, 1–12.

vvglazova@gmail.com

irinaprudnikova646@gmail.com

elisabethchebitko@gmail.com