

УДК 37.02+374

DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863/93-2-54>

Ольга ЮРЧЕНКО,

orcid.org/0000-0002-7061-8362

старший викладач кафедри фізики і хімії

Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди

(Харків, Україна) olha.yurchenko@hnpri.edu.ua

Валентина БОРИСЕНКО,

orcid.org/0009-0001-3980-6904

вчитель фізики та математики

Городнянської філії Козіївського ліцею Краснокутської селищної ради

Богодухівського району Харківської області

(Городнє, Харківська область, Україна) borisenkov440@gmail.com

Юрій ЮРЧЕНКО,

orcid.org/0009-0009-5027-947X

кандидат технічних наук,

доцент кафедри комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки

Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут»

(Харків, Україна) u.yurchenko@csn.khai.edu

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ НА ПРИКЛАДАХ ЖИТТЄВОГО ДОСВІДУ ЯК ЗАСАДИ ДЛЯ РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ

У роботі розглянуто питання розвитку математичних компетентностей у здобувачів освіти та труднощі, які пов'язані з освоєнням складності сприйняття математичних понять та багаторівневих алгоритмів, а також подолання математичної тривожності. Приділено увагу важливості підтримки з боку надавачів освітніх послуг, які за допомогою наочних посібників, практичних завдань та реальних життєвих ситуацій сприяють розвитку впевненості учнів у своїх силах. Звернено увагу на недавні дослідження, які показують, як використання реальних завдань може допомогти підвищити мотивацію та змусити учнів побачити, наскільки методологічно необхідна математика. Звернено увагу на життєву інтеграцію математики в інші дисципліни, що особливо важливо у початковій та середній школі, де прогалини у знаннях серйозно впливають на успішність. Розглянуто приклади застосування математики у повсякденному житті: розрахунок знижок, планування поїздок, приготування їжі, ремонтні роботи та спортивні завдання, які сприяють формуванню логічного мислення та навичок вирішення проблем. Наголошено на ролі цифрових освітніх платформ, особливо тих, які використовують штучний інтелект, у персоналізації навчального процесу та розвитку самостійності. Підкреслена важливість залучення здобувачів освіти до проектної діяльності, яка стимулює творчість, критичне мислення та міждисциплінарну інтеграцію. Показано, що участь у STEM-проектах та дослідницькій діяльності сприяє глибшому засвоєнню знань та формуванню стійкої мотивації до навчання. Зроблено висновок про те, що формування математичних компетентностей – це тривалий та складний процес, який потребує системного підходу, поєднання традиційних та інноваційних методів, активної участі всіх учасників освітнього процесу. Наголошено на особливій важливості історичного підходу до процесу опанування математичної науки, який є основою для побудови логічного ланцюжка ускладнення прикладів із життєвих ситуацій. Зазначається, що використання альтернативних методів розв'язання задач сприяє розвитку аналітичного мислення для самостійної перевірки результатів та пошуку найбільш оптимальних рішень, які необхідні для успішного вирішення складних завдань у сучасному та майбутньому житті здобувачів освіти.

Ключові слова: освітній процес, наочність, посібник, практичне завдання, математичні компетентності, мотивація, цифрова освітня платформа.

Olga YURCHENKO,

orcid.org/0000-0002-7061-8362

Senior Lecturer at the Department of Physics and Chemistry
H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University
(Kharkiv, Ukraine) olha.yurchenko@hnpu.edu.ua

Valentyna BORYSENKO,

orcid.org/0009-0001-3980-6904

Physics and Mathematics Teacher
Gorodnya branch of the Koziiv Lyceum of the Krasnokutsk Village Council,
Bohodukhiv District, Kharkiv Region
(Gorodnya, Kharkiv Region, Ukraine) borisenkov440@gmail.com

Yuriy YURCHENKO,

orcid.org/0009-0009-5027-947X

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor at the Department of Computer Systems, Networks and Cybersecurity
National Aerospace University «Kharkiv Aviation Institute»
(Kharkiv, Ukraine) y.yurchenko@csn.khai.edu

FORMING MATHEMATICAL COMPETENCIES IN SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS USING EXAMPLES FROM LIFE EXPERIENCE AS A BASIS FOR PERSONALITY DEVELOPMENT

The paper considers the development of mathematical competencies in students and the difficulties associated with mastering the complexity of mathematical concepts and multi-level algorithms, as well as overcoming mathematical anxiety. Attention is paid to the importance of support from education providers, who use visual aids, practical tasks, and real-life situations to help students develop confidence in their abilities. Attention is drawn to recent studies showing how the use of real-world tasks can help increase motivation and make students see how methodologically necessary mathematics is. Attention is drawn to the integration of mathematics into other disciplines in everyday life, which is especially important in primary and secondary school, where gaps in knowledge seriously affect academic performance. Examples of the application of mathematics in everyday life are considered: calculating discounts, planning trips, cooking, repair work, and sports tasks that contribute to the formation of logical thinking and problem-solving skills. The role of digital educational platforms, especially those that use artificial intelligence, in personalizing the learning process and developing independence is emphasized. The importance of involving students in project activities that stimulate creativity, critical thinking, and interdisciplinary integration was emphasized. It was shown that participation in STEM projects and research activities contributes to deeper knowledge acquisition and the formation of sustainable motivation to learn. It was concluded that the formation of mathematical competencies is a long and complex process that requires a systematic approach, a combination of traditional and innovative methods, and the active participation of all participants in the educational process. The particular importance of the historical approach to the process of mastering mathematical science is emphasized, which is the basis for building a logical chain of complexity of examples from real-life situations. It is noted that the use of alternative methods of solving problems contributes to the development of analytical thinking for independent verification of results and the search for the most optimal solutions, which are necessary for the successful solution of complex tasks in the present and future life of students.

Key words: educational process, visual aids, manual, practical tasks, mathematical competencies, motivation, digital educational platform.

Постановка проблеми. Вивчення математики є складним процесом, особливо для здобувачів освіти, які зазнають труднощів, коли зіштовхнулися з математичними концепціями та багатокроковими алгоритмами вирішення прикладних завдань. Розчарування та невпевненість у собі часто заважають зберігати мотивацію, але вчителі математики, допомагаючи учням розвивати навички та знаходити впевненість у собі відіграють ключову роль у наданні підтримки. Використовуючи наочні посібники, практичні заняття та

реальні сценарії, викладачам необхідно підтримувати здобувачів освіти у їхньому власному темпі та допомагати їм досягати успіхів у вивченні математики. Здобувачі освіти стикаються з труднощами відмінності у стилях викладання різних дисциплін, загальних труднощів у навчанні та прогалин у базових знаннях. Математична мова є специфічною та може здаватись заплутаною, що ускладнює розуміння умов завдань і побудови логічної послідовності ходу вирішення завдань. Математична тривожність може ще більше впли-

нути на залученість та успішність (Таблер, 2022). Без цілеспрямованої допомоги ці проблеми зберігаються на всіх етапах навчання, але своєчасне виявлення першопричин дозволяє вчителям математики застосовувати різні методи втручання в навчальний процес та всемірно підвищувати впевненість у собі для ефективного залучення вже відомих здобувачам освіти знань і покращення математичних навичок в процесі навчання (Очеретянюк ред., 2022).

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Розвиток математичних компетентностей у середній школі значно ефективніше відбувається через реальні приклади з життя, що допомагають учням усвідомити практичну цінність предмета математики (Leonard D., б.д.), (Chaput C., б.д.), (STEM Math, б.д.). Відмічається, що залучення завдань з життєвого досвіду сприяє необхідності розуміння важливості оволодіння математичними навичками. Приклади з життя активізують критичне мислення та підвищують мотивацію до навчання (10 Math Strategies for Struggling Students, б.д.), (Lewis-Davis C., б.д.), а теоретичний матеріал запам'ятовується краще, коли наочно бачиш його застосування на практиці, наприклад, при складанні бюджету чи вирішенні побутових задач (Arranz A., б.д.), (Lewis-Davis C., б.д.). Також наголошується, що самою складною проблемою у здобувачів освіти є розвиток та оволодіння навичками розкладати комплексне завдання на послідовність простих кроків, що сприяє засвоєнню шляхів вирішення проблем, які будуть корисні не тільки в школі, а й у дорослому житті (How Math Can Help Children Develop Critical Thinking Skills, б.д.).

Мета статті – підвищення ефективності набуття здобувачами освіти математичних компетентностей шляхом актуалізації необхідного практичного застосування досвіду самостійного вирішення повсякденних побутових питань.

Виклад основного матеріалу. Формування математичних компетентностей на основі життєвого досвіду передбачає застосування математичних знань і вмінь у реальних життєвих ситуаціях, що допомагає учням розвивати критичне мислення, логіку і готовність використовувати математику практично. Це включає використання прикладів із повсякденного життя, проектних і проблемних завдань, які сприяють глибшому розумінню математики як універсальної мови науки і її застосування в різних сферах. Здобувачам освіти насамперед пропонується тематика найпоширеніших сфер життя: обчислення знижок у магазині, де використовується відсоткова арифметика (Push A, б.д.), (Lektorich, б.д.), (BBC

Bitesize, б.д.); планування подорожі, що включає підрахунок витрат, часу та визначення оптимального маршруту, де застосовується тригонометрія, система рівнянь, геометрія (Teaching secondary mathematics, б.д.), (Arranz A., б.д.); приготування їжі та перерахунок пропорцій інгредієнтів для різної кількості осіб, де застосовуються дроби й пропорції (3 Ways to Bring, б.д.), (10 Math Strategies for Struggling Students, б.д.); розрахунок площі кімнати і матеріалів для ремонту, як геометрія в дії (Arranz A. Math in the real world, б.д.); вирішення задач зі спорту, наприклад, розрахунок траєкторії м'яча чи швидкості руху (STEM Math, б.д.), (3 Ways to Bring, б.д.), або практичні проекти: складання реального бюджету класу, обговорення податків, використання статистики для аналізу результатів голосування (Teaching maths in a real-life context), (Lewis-Davis C., б.д.). Така наочність прикладів життєвого застосування формує у здобувачів освіти почуття об'єктивної потреби у вивченні математики, починаючи з елементарних засад, що вимагає повсякдення, а занурення здобувачів освіти в життєві ситуації, які потребують швидкого застосування набутих навичок формує свідоме прагнення оволодіти цими математичними компетентностями.

Досвід життєвих ситуацій показує нерозривний зв'язок математики з іншими дисциплінами, що вивчаються в закладах освіти з різним ступенем її залучення до предметів, що вивчаються, де без володіння математичним інструментарієм стає проблематичним розуміння матеріалу предметів природничо-цикло (Teaching maths in a real-life context, б.д.), а особливо таких, як фізика, астрономія, хімія, біологія, що особливо актуально в старшій школі, де попередні прогалини у знаннях більш критично відбиваються на засвоєнні нового матеріалу. Інтеграція математичних завдань з іншими предметами починаючи з початкової школи допомагають розвивати критичне мислення, аналітичні вміння і мотивацію до навчання, а також показують практичну цінність математики в різних сферах знань (Бован, б.д.), (Мельникова Д., б.д.), (Очеретянюк ред, 2022).

З 2019 р. і подальшим розвитком засобів віддаленого навчання для актуалізації та заохочення здобувачів освіти до самостійного оволодіння знаннями існують Internet ресурси, які пропонують добірку уроків з життєвими задачами (Уманець та ін., 2024), покликані змалку розвивати математичні компетентності, які базуються на поєднанні реального життєвого досвіду здобувачів освіти, інтерактивних методів і актуалізації міжпредметних зв'язків (Khrebtova, 2023) та допомагають

зв'язувати математичні поняття з реальним життям і формувати вміння застосовувати знання на практиці (Math in Daily Life, б.д.). Формування та розвиток математичних компетентностей є копіткою роботою, яку треба щоденно проводити змалку, та не менш важливим критерієм, ніж підтримка заохочення і стабільного прагнення здобувачів освіти до знань є критерій об'єктивної оцінки володіння цими знаннями та навичками. За звичай цю функцію виконує надавач освітніх послуг в процесі проведення занять, але навчальний процес не передбачає, щоб він безперестанно виконував тотальне оцінювання на кожному кроці, кожного завдання з підказками, корекціями та повторами до бажаної оцінки у кожного здобувача навіть під час самостійної роботи та виконання домашніх завдань, як персональний репетитор.

Засоби інтернет комунікації розкривають можливості персоналізованого розвитку здобувачів освіти з молодших класів завдяки різноманітним освітнім платформам, що набувають популярності (Лісовська та ін., 2024; Ахматова, 2023) та за допомогою спілкування з реальними репетиторами, що надають платформи: Класна оцінка (Освітній портал Класна Оцінка, б.д.), Мій клас (Предмети. «МійКлас», б.д.) або Matific (Безкоштовний доступ до навчального ресурсу Matific K-6 Maths, б.д.). Середнім та старшим класам вже більш цікаві нові платформи на основі штучного інтелекту з елементами тьюторного налаштування під особисті потреби (Best Math AI Apps of 2025, б.д.), (7 Best AI-powered Math Tutoring Websites to Transform Your Learning in 2025, б.д.), (Best AI Tutor Platform, б.д.), але найпопулярнішим попитом більшості, як показує досвід, є пошук ШІ-засобів для рішення завдань. Оскільки пошукові навички у здобувачів освіти на цей час виявляються найрозвинутішими, а з базовими засадами по природничим дисциплінам вони вже ознайомлені, то стає доцільним залучення їх до самостійних комплексних завдань, як STEM-проекти, залучання до МАН-робіт, тощо.

Участь в проєктній діяльності особливо активує у здобувачів освіти розвиток компетентностей, якщо робота пов'язана з майбутньою реальністю проєкта, що розробляється власноруч з перспективою його практичної реалізації в кінцевий результат (Клімов, Юрченко, 2023). Але

генерація ідей та підтримка впровадження життєвих проєктів потребує інтегрованої участі від надавачів освітніх послуг з декількох предметів, а подекуди також і сприяння керівництва закладу освіти. Реальна проєктна діяльність підштовхує до творчості, перевіреної розрахунками, де залучення ШІ-апарату буде сприяти критичності думки у його використанні (Юрченко, 2025) на етапі порівняння практичних результатів з порадами та висновками програм ШІ.

Висновки. Формування та розвиток математичних компетентностей це копітка загальнофілософська задача, як процесу навчання, так і виховного процесу в закладах освіти. Кожний розділ математики історично зароджувався та формувався під вимогою специфічних потреб на етапах розвитку суспільства від арифметики, геометрії через тригонометрію та диференціально-інтегральне числення до, поки що, штучного інтелекту. Отримувані в процесі навчання компетентності є суто математичними лише як множина навичок для вирішення абстрактних задач, які набувають конкретності та формуються ситуаціями в різних сферах життя. Побудова послідовності життєвих ситуацій для розгляду їх вирішення здобувачами освіти, починаючи з молодших класів, за історичним процесом розвитку людства та розвитку математичної науки сприяє глибшому розумінню та кращому засвоєнню отриманих навичок. Застосування на кожному елементарному кроці ще й демонстрації можливого альтернативного вирішення надалі сприяє підключенню у здобувачів освіти розмірковування та побудови логічного ланцюга висновків, чому саме той чи інший шлях для кожної задачі є найкращим. Прагнення викликати у здобувачів освіти бажання самостійного пошуку альтернативних рішень для кожної елементарної задачі призводить до більш широкого погляду на речі, здібності самостійної перевірки отриманого результату і можливого пошуку необхідних уточнень при досягненні поставленої мети. Надалі, в старших класах, такі навички є основою для побудови розгалуженого алгоритму шляхів вирішення комплексних завдань та вибору більш оптимального шляху досягнення результату. Початково сформовані таким чином компетентності надалі здатні до подальшого розвитку та будуть у нагоді при вирішенні різноманітних задач у майбутньому кожного.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ахматова Н. Використання цифрових освітніх інструментів як дидактичних засобів навчання під час вивчення природничих дисциплін. *Освіта і наука в умовах інноваційного розвитку суспільства* : зб. тез доп. учасників другої Всеукр. науково-практ. конф., м. м. Дніпро, 25 жовт. 2023 р. Дніпро, 2023. С. 73–76. URL: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/9405>.

2. Безкоштовний доступ до навчального ресурсу Matific K-6 Maths. *Matific | Mathematik-Spiele & Arbeitsblätter online, entwickelt von Mathematik-Experten*. URL: <https://tinyurl.com/2b9k8qxd> (дата звернення: 09.11.2025).
3. Бован А. Топ-10 вправ із математики для різних класів, які точно зацікавлять учнів. *Нова українська школа | Веб-ресурс НУШ*. URL: <https://tinyurl.com/284fsry4> (дата звернення: 09.11.2025).
4. Ефективність освітніх платформ для вивчення природничих дисциплін / Т. Лісовська та ін. *Scientific notes of Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University Section Theory and methods of teaching natural sciences*. 2024. № 7. С. 49–60. URL: <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2024-7-49-60>.
5. Клімов М., Юрченко О. STEM-бокс для вирощування мікрозелені та розширення освітніх можливостей школярів. *Інноваційні педагогічні технології в цифровій школі* : матеріали V Всеукр. (з міжнар. участю) науково-практ. конф. молодих уч., м. Харків, 10–11 трав. 2023 р. Харків, 2023. С. 7–9. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8358481>.
6. Математика в закладі загальної середньої освіти: виклики сучасності : 36. наук. та науково-метод. пр. / ред. В. І. Очеретянко. Хмельницький : ХОППО, 2022. 126 с. URL: <https://tinyurl.com/2bvymtdc>.
7. Мельникова Д. Як поєднати мову і математику: 8 ідей для інтегрованих уроків. *Освіторя Медіа*. URL: <https://tinyurl.com/2ас8ugoј> (дата звернення: 09.11.2025).
8. Освітній портал Класна Оцінка. *Освітній портал Класна Оцінка*. URL: <https://klasnaocinka.com.ua/> (дата звернення: 09.11.2025).
9. Предмети. «МійКлас» – Електронний освітній ресурс. URL: <https://www.miyklas.com.ua/p> (дата звернення: 09.11.2025).
10. Реалізація технологічного підходу у навчанні математики в 6 класі / С. А. Уманець та ін. *Наукові записки*. 2024. № 158. С. 179–190. URL: <https://doi.org/10.31392/nz-udu-158.2024.19>.
11. Таблер Т. Мотивація до вивчення математики і математична тривожність учнів. *Вісник науки та освіти*. 2022. № 2(2). С. 247–257. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2022-2\(2\)-247-257](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2022-2(2)-247-257).
12. Юрченко О. Сучасні підходи та інструменти у викладанні фізики на основі залучення штучного інтелекту в STEM-освіті. *Інтеграція штучного інтелекту в освіту – виклики та можливості*. 2025. С. 948–951. URL: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-477-4-248>.
13. 3 Ways to Bring the Real World to Math Class | ExploreLearning. *www.explorelearning.com*. URL: <https://tinyurl.com/28scncz2> (дата звернення: 09.11.2025).
14. 7 Best AI-powered Math Tutoring Websites to Transform Your Learning in 2025. *My Maths Club*. URL: <https://tinyurl.com/2yclormc> (дата звернення: 09.11.2025).
15. 10 Math Strategies for Struggling Students – Magrid. *Magrid – Early Math Learning Solution*. URL: <https://tinyurl.com/2936hft8> (дата звернення: 09.11.2025).
16. Arranz A. Math in the real world: everyday applications and example problems for your class. *Sowiso – Virtual STEM Teaching Assistant | Sowiso*. URL: <https://tinyurl.com/2aveppth> (дата звернення: 09.11.2025).
17. BBC Bitesize. Maths in real life – BBC Bitesize. *BBC Bitesize*. URL: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/articles/zxqvs7> (дата звернення: 09.11.2025).
18. Best AI Tutor Platform. *elarningtrendz*. URL: <https://tinyurl.com/2atro33n> (date of access: 09.11.2025).
19. Best Math AI Apps of 2025: My Top Picks – Tutor AI. *Tutor AI*. URL: <https://tutorai.me/blog/best-math-ai-apps/> (дата звернення: 09.11.2025).
20. Chaput C. How to Use Real Life Applications of Math To Teach Critical Thinking Skills – Boldly Inspired Curriculum. *Boldly Inspired Curriculum*. URL: <https://tinyurl.com/2766qjnx> (дата звернення: 09.11.2025).
21. How Math Can Help Children Develop Critical Thinking Skills. *mathema.me*. URL: <https://tinyurl.com/24yrk6q3> (дата звернення: 09.11.2025).
22. Khrebtova N. Motivational component of mathematics textbooks for primary school (the beginning of the 21st century). *The Scientific Issues of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: pedagogy*. 2023. Т. 1, № 1. С. 84–93. URL: <https://doi.org/10.25128/2415-3605.23.1.11>.
23. Lektorich B. 5 Concepts for Applying Math Skills to Real-World Situations. *www.educationworld.com*. URL: <https://tinyurl.com/2y5sk5m6> (дата звернення: 09.11.2025).
24. Leonard D. 11 Real World Math Activities That Engage Students. *Edutopia*. URL: <https://tinyurl.com/2xmfg49l> (дата звернення: 09.11.2025).
25. Lewis-Davis C. 6 Ways to Improve Students' Math Literacy. *Edutopia*. URL: <https://tinyurl.com/252wgpw7> (дата звернення: 09.11.2025).
26. Math in Daily Life: Uses, Importance and Facts – ALLEN Overseas. *ALLEN Overseas*. URL: <https://tinyurl.com/298hnfvd> (дата звернення: 09.11.2025).
27. Push A. 8 Real-Life Applications for Math Equations You Learned in High School. *Study.com*. URL: <https://tinyurl.com/22hms8dt> (дата звернення: 09.11.2025).
28. STEM Math: Bringing Real-World Connections into the Classroom. URL: <https://tinyurl.com/264z3kqa> (date of access: 09.11.2025).
29. Teaching maths in a real-life context. *NCETM*. URL: <https://tinyurl.com/29w7sw47> (дата звернення: 09.11.2025).
30. Teaching secondary mathematics: View as single page. *www.open.edu*. URL: <https://tinyurl.com/25jxj93w> (дата звернення: 09.11.2025).

REFERENCES

1. Akhmatova N. (2023) Vykorystannia tsyfrovyykh osvitnikh instrumentiv yak dydaktychnykh zasobiv navchannia pid chas vyvchennia pryrodnychyykh dystsyplin [The use of digital educational tools as teaching aids in the study of natural sciences]. *Osvita i nauka v umovakh innovatsiinoho rozvytku suspilstva : zb. tez dop. uchasnykiv druhoi Vseukr. naukovo-prakt. konf., m. m. Dnipro, 25 zhovt. 2023 r. Dnipro, 2023. S. 73–76. URL: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/9405>. [in Ukrainian]*
2. Bezkoshtovnyi dostup do navchalnoho resursu Matific K-6 Maths [Free access to the Matific K-6 Maths learning resource]. *Matific | Mathematik-Spiele & Arbeitsblätter online, entwickelt von Mathematik-Experten*. URL: <https://tinyurl.com/2b9k8qxd> (date of access: 09.11.2025). [in Ukrainian]
3. Bovan A. Top-10 vprav iz matematyky dlia riznykh klasiv, yaki tochno zatsikavliat uchniv [Bovan A. Top 10 maths exercises for different grades that will definitely interest students]. *Nova ukrainska shkola | Veb-resurs NUSh*. URL: <https://tinyurl.com/284fsry4> (date of access: 09.11.2025). [in Ukrainian]
4. Lisovska et al. (2024) Efektyvnist osvitnikh platform dlia vyvchennia pryrodnychyykh dystsyplin [The effectiveness of educational platforms for studying natural sciences] / T. Lisovska et al. in. *Scientific notes of Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University Section Theory and methods of teaching natural sciences*. № 7. S. 49–60. URL: <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2024-7-49-60>. [in Ukrainian]
5. Klimov M., Yurchenko O. (2023) STEM-boks dlia vyroshchuvannia mikrozeleni ta rozshyrennia osvitnikh mozhlyvosti shkolariv [STEM box for growing microgreens and expanding educational opportunities for schoolchildren]. *Innovatsiini pedahohichni tekhnologii v tsyfrovii shkoli : materialy V Vseukr. (z mizhnar. uchastiu) naukovo-prakt. konf. molodykh uch., m. Kharkiv, 10–11 trav. 2023 r. Kharkiv, S. 7–9. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8358481>. [in Ukrainian]*
6. Ocheretianko red. (2022) Matematyka v zakladi zahalnoi serednoi osvity: vyklyky suchasnosti [Mathematics in general secondary education: contemporary challenges] : Zb. nauk. ta naukovo-metod. pr. / red. V. I. Ocheretianko. Khmelnytskyi : KhOIPO, 126 s. URL: <https://tinyurl.com/2bvymtdc>. (date of access: 09.11.2025). [in Ukrainian]
7. Melnykova D. Yak poiednati movu i matematyku: 8 idei dlia intehrovanykh urokiv [How to combine language and mathematics: 8 ideas for integrated lessons]. *Osvitorniia Media*. URL: <https://tinyurl.com/2ac8ugoj> (date of access: 09.11.2025). [in Ukrainian]
8. Osvitnii portal Klasna Otsinka [Educational portal Class Grade] . *Osvitnii portal Klasna Otsinka*. URL: <https://klasnaocinka.com.ua/> (date of access: 09.11.2025). [in Ukrainian]
9. Predmety [Subjects]. «MiiKlas» – Elektronnyi osviti resurs. URL: <https://www.miyklas.com.ua/p> (date of access: 09.11.2025). [in Ukrainian]
10. Realizatsiia tekhnologichnoho pidkhodu u navchanni matematyky v 6 klasi [Implementation of a technological approach in teaching mathematics in Year 6] / S. A. Umanets et al. in. *Naukovi zapysky*. 2024. № 158. S. 179–190. URL: <https://doi.org/10.31392/nz-udu-158.2024.19>. [in Ukrainian]
11. Tabler T. (2022) Motyvatsiia do vyvchennia matematyky i matematychna tryvozhnist uchniv [Motivation to study mathematics and mathematical anxiety among students.]. *Visnyk nauky ta osvity*. № 2(2). S.247-257. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2022-2\(2\)-247-257](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2022-2(2)-247-257). [in Ukrainian]
12. Yurchenko O. (2025) Suchasni pidkhody ta instrumenty u vykladanni fizyky na osnovi zaluchennia sztuchnoho intelektu v STEM-osviti [Modern approaches and tools in teaching physics based on the use of artificial intelligence in STEM education]. *Intehratsiia sztuchnoho intelektu v osvitu – vyklyky ta mozhlyvosti*. S. 948–951. URL: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-477-4-248>. [in Ukrainian]
13. 3 Ways to Bring the Real World to Math Class | ExploreLearning. *www.explorelearning.com*. URL: <https://tinyurl.com/28ccncz2>. (date of access: 09.11.2025).
14. 7 Best AI-powered Math Tutoring Websites to Transform Your Learning in 2025. *My Maths Club*. URL: <https://tinyurl.com/2yclormc>. (date of access: 09.11.2025).
15. 10 Math Strategies for Struggling Students – Magrid. *Magrid – Early Math Learning Solution*. URL: <https://tinyurl.com/2936hft8>. (date of access: 09.11.2025).
16. Arranz A. Math in the real world: everyday applications and example problems for your class. *Sowiso – Virtual STEM Teaching Assistant | Sowiso*. URL: <https://tinyurl.com/2aveppth>. (date of access: 09.11.2025).
17. BBC Bitesize. Maths in real life – BBC Bitesize. *BBC Bitesize*. URL: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/articles/zxqvs7> (date of access: 09.11.2025).
18. Best AI Tutor Platform. *elearningtrendz*. URL: <https://tinyurl.com/2atro33n>. (date of access: 09.11.2025).
19. Best Math AI Apps of 2025: My Top Picks – Tutor AI. *Tutor AI*. URL: <https://tutorai.me/blog/best-math-ai-apps/>. (date of access: 09.11.2025).
20. Chaput C. How to Use Real Life Applications of Math to Teach Critical Thinking Skills – Boldly Inspired Curriculum. *Boldly Inspired Curriculum*. URL: <https://tinyurl.com/2766qjnx>. (date of access: 09.11.2025).
21. How Math Can Help Children Develop Critical Thinking Skills. *mathema.me*. URL: <https://tinyurl.com/24yrk6q3>. (date of access: 09.11.2025).
22. Khrebtova N. (2023) Motivational component of mathematics textbooks for primary school (the beginning of the 21st century). *The Scientific Issues of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: pedagogy*. 2023. T. 1, № 1. S. 84–93. URL: <https://doi.org/10.25128/2415-3605.23.1.11>. [in Ukrainian]
23. Lektorich B. 5 Concepts for Applying Math Skills to Real-World Situations. *www.educationworld.com*. URL: <https://tinyurl.com/2y5sk5m6>. (date of access: 09.11.2025).

24. Leonard D. 11 Real World Math Activities That Engage Students. *Edutopia*. URL: <https://tinyurl.com/2xmfg49l> . (date of access: 09.11.2025).
25. Lewis-Davis C. 6 Ways to Improve Students' Math Literacy. *Edutopia*. URL: <https://tinyurl.com/252wgpw7> . (date of access: 09.11.2025).
26. Math in Daily Life: Uses, Importance and Facts – ALLEN Overseas. *ALLEN Overseas*. URL: <https://tinyurl.com/298hnfvd> . (date of access: 09.11.2025).
27. Push A. 8 Real-Life Applications for Math Equations You Learned in High School. *Study.com*. URL: <https://tinyurl.com/22hms8dt> . (date of access: 09.11.2025).
28. STEM Math: Bringing Real-World Connections into the Classroom. URL: <https://tinyurl.com/264z3kqa> . (date of access: 09.11.2025).
29. Teaching maths in a real-life context. *NCETM*. URL: <https://tinyurl.com/29w7sw47> . (date of access: 09.11.2025).
30. Teaching secondary mathematics: View as single page. *www.open.edu*. URL: <https://tinyurl.com/25jxj93w> . (date of access: 09.11.2025).

Дата першого надходження рукопису до видання: 12.11.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 10.12.2025
Дата публікації: 30.12.2025