

УДК 378.011.3-051 (045)

DOI <https://doi.org/10.32782/academ-ped.psyh-2025-2.07>**Аліна ДРОКІНА**

кандидат педагогічних наук, доцент,
викладач кафедри педагогіки, психології,
початкової освіти та освітнього менеджменту,
Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» Харківської обласної ради
Alinka.drokina@ukr.net
ORCID: 0000-0001-6943-1819

АНАЛІЗ ФЕНОМЕНА «STEM-УЧИТЕЛЬ» У НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНОМУ ДИСКУРСІ

Анотація. Мета статті полягає в теоретичному аналізі феномена «STEM-учитель» у науково-педагогічному дискурсі. Дослідження є актуальним для вітчизняної системи освіти, адже сучасна освіта України здійснює успішні кроки інтеграції найкращих світових практик, у тому числі й стосовно STEM. Ключовою фігурою в процесі реалізації STEM-освіти є вчитель, який стає агентом інноваційних змін в освітньому середовищі. **Методологія дослідження** ґрунтується на поєднанні таких теоретичних методів, як аналіз, синтез, порівняння, класифікація й узагальнення інформації з наукової, педагогічної, психологічної літератури в напрямі дослідження, які дали змогу сформулювати власний погляд на поставлену проблему. **Наукова новизна** роботи полягає в тому, що феномен STEM-учителя розглянуто крізь призму педагогічного, психологічного та цифрового аспектів його професійної діяльності. Окреслено, що саме на перетині цих вимірів формується нова модель сучасного вчителя, який є агентом змін в інноваційному освітньому середовищі.

Висновки. На основі опрацювання наукових джерел з'ясовано, що STEM-учитель – це педагог нового покоління, який успішно інтегрує знання з природничих наук, технологій, інженерії та математики відповідно до вікових особливостей учнів, забезпечуючи формування в них дослідницьких умінь, критичного мислення й інтересу до наукового пізнання шляхом використання міждисциплінарних підходів, інноваційних освітніх технологій, проєктної та ігрової діяльності. Особливу увагу приділено ролі STEM-педагога як фасилітатора освітнього процесу, який створює умови для активного залучення учнів до навчання, підтримує їхню самостійність, ініціативність і мотивацію до пізнання. Визначено, що ефективна реалізація STEM-освіти потребує від учителя гнучкості, відкритості до інновацій, здатності працювати в команді й володіння цифровими компетентностями.

Ключові слова: STEM, STEM-освіта, STEM-навчання, STEM-учитель, Нова українська школа (НУШ), здобувачі освіти, професійна підготовка вчителя.

Alina DROKINA

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Lecturer at the Department of Pedagogy and Psychology,
Primary Education and Educational Management,
Municipal Establishment “Kharkiv humanitarian-pedagogical academy”
of Kharkiv regional council
Alinka.drokina@ukr.net
ORCID: 0000-0001-6943-1819

ANALYSIS OF THE PHENOMENON OF “STEM-TEACHER” IN SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL DISCOURSE

Abstract. The purpose of the article is a theoretical analysis of the phenomenon of “STEM-teacher” in the scientific and pedagogical discourse.

The presented study is relevant for the national education system, as our country is taking successful steps to integrate the best international practices, including those related to STEM. The key figure in the process of implementing STEM-education is the teacher, who becomes an agent of innovative changes in the educational environment. The research methodology is based on a combination of theoretical methods such as analysis, synthesis, comparison, classification

© А. Дрокіна, 2025

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

and generalisation of information from scientific, pedagogical and psychological literature in the field of research, which allowed the author to form his own view of the problem. **The scientific novelty** of this paper is that the phenomenon of the STEM-teacher is considered through the prism of pedagogical, psychological and digital aspects of his/her professional activity. It is outlined that it is at the intersection of these dimensions that a new model of a modern teacher is formed, who is an agent of change in an innovative educational environment.

Conclusions. Based on the study of scientific sources, it has been found that a STEM-teacher is a new generation teacher who successfully integrates knowledge of natural sciences, technology, engineering and mathematics in accordance with the age characteristics of students, ensuring the formation of research skills, critical thinking and interest in scientific knowledge through the use of interdisciplinary approaches, innovative educational technologies, project and game activities. Particular attention is paid to the role of the STEM-teacher as a facilitator of the educational process, who creates conditions for the active involvement of students in learning, supports their independence, initiative and motivation to learn. It is determined that the effective implementation of STEM-education requires the teacher to be flexible, open to innovation, able to work in a team and possess digital competencies.

Key words: STEM, STEM-education, STEM-learning, STEM-teacher, New Ukrainian School (NUS), students, professional teacher training.

Постановка проблеми. Одним із провідних напрямів розвитку сучасної освіти є STEM-освіта, яка базується на поєднанні наукових, технічних, інженерних і математичних знань і їх практичному використанні й орієнтується на перспективні прикладні дослідження та нагальні проблеми сталого розвитку, а також подолання втрат, спричинених воєнними діями [7].

Успішна реалізація STEM-освіти неможлива без активної участі вчителя як провідника інноваційних змін в освітньому середовищі. У цьому контексті особливої актуальності набуває формування нового типу педагога – *STEM-учителя* – фахівця, який не лише досконало володіє предметними знаннями в різних галузях, а й здатен успішно інтегрувати їх в освітній процес, мотивувати учнів до пізнавальної та дослідницької діяльності, створювати ефективне інноваційне освітнє середовище, застосовувати сучасні цифрові інструменти тощо.

Аналіз джерел та останніх досліджень. Вітчизняні науковці активно долучаються до висвітлення різних аспектів, пов'язаних із темою роботи. Ключові поняття STEM-освіти розглядали вчені Н. Гончарова, І. Сліпухіна, Н. Поліхун, О. Стрижак, І. Чернецький та інші. Методичні підходи до реалізації STEM-освіти висвітлювали науковці І. Василяшко, С. Горбенко, Т. Засєкіна, О. Лозова, Н. Морзе, І. Потапенко й інші. Актуальним напрямом сучасної педагогіки є також дослідження питань підготовки майбутніх учителів до реалізації STEM-навчання, що відображено в працях В. Андрієвської, Н. Валько, Д. Здір, Т. Зорчкіної, І. Упатової та інших. Разом із тим, незважаючи на все більшу кількість

досліджень, нині феномен STEM-учителя ще достатньо глибоко теоретично не осмислений. Саме тому тема статті є актуальною та потребує нашого розгляду.

Мета статті полягає в теоретичному аналізі феномена «STEM-учитель» у науково-педагогічному дискурсі.

Виклад основного матеріалу. У Концепції розвитку природничо-математичної освіти термін «STEM-освіта» висвітлюється як «цілісна система природничої і математичної освітніх галузей, метою якої є розвиток особистості через формування компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей з використанням трансдисциплінарного підходу до навчання, що базується на практичному застосуванні наукових, математичних, технічних та інженерних знань для розв'язання практичних проблем для подальшого використання цих знань і вмінь у професійній діяльності» [9]. Упровадження STEM-освіти націлене на підвищення якості освіти; інтеграції до європейського освітнього простору; оновлення змісту освіти з урахуванням досягнень науки, розвитку технологій і вимог ринку праці; формування й розвиток STEM-компетентностей у молоді на всіх складниках і рівнях освіти; продуктивну мотивацію здобувачів освіти до провадження науково-дослідницької та проєктної діяльності тощо [7].

Ключовою фігурою в процесі реалізації STEM-освіти є вчитель, який стає агентом інноваційних змін в освітньому середовищі. Саме тому в межах дослідження актуальним є осмислення феномена STEM-учителя як об'єкта наукового аналізу, насамперед у контексті вітчизняного педагогічного дискурсу.

Поділяємо думку дослідниць С. Кириленко й О. Кіян, які наголошують, що «Нова українська школа теж базується на цінностях STEM-освіти, тому і вчитель потрібний сучасній школі мобільний і готовий переформатувати своє мислення на інноваційне, який готовий взяти на себе відповідальність працювати з академічно здібними й обдарованими учнями» [4, с. 57].

Науковиця М. Прусова, висвітлюючи роль особистості вчителя в організації STEM-освіти, справедливо зазначає, що «найважливіша роль в освітній діяльності відводиться вчителю, який, з одного боку, є організатором процесу навчання, а з іншого – рівноправним членом робочої групи, ставить перед собою цілі, аналізує ситуацію, пропонує цікаві пропозиції для обговорення» [10, с. 153].

Учена О. Лозова приділяє увагу розвитку особистісної готовності педагогів до впровадження STEM-освіти. Дослідниця пише, що «вчителі, яким притаманні когнітивна гнучкість, інноваційне мислення, креативність, а також здатність до рефлексії, управління емоціями та вольовими якостями, можуть успішно інтегрувати STEM в освітньому процесі. Така готовність дозволяє їм не лише впроваджувати новітні технології, але й виступати каталізаторами змін, сприяючи розвитку ключових навичок здобувачів освіти» [6, с. 2041].

Дослідники В. Пелех і В. Рогоза акцентують, що «для ефективної реалізації STEM-освіти вчитель повинен володіти низкою ключових компетентностей» [8, с. 5]. Для легшого сприйняття вчені об'єднали їх у три великі групи: педагогічні (здатність до впровадження сучасних методик викладання; навички створення інтерактивного та мотивувального середовища; розвиток критичного мислення та навичок вирішення проблем; інклюзивність і врахування індивідуальних особливостей учнів; навички управління командною роботою; формування емоційного інтелекту; оцінювання результатів навчання), наукові (здатність до наукового мислення; навички проведення досліджень; володіння міждисциплінарними знаннями; навички популяризації науки; формування наукової культури; здатність використовувати сучасні інструменти й технології) і технічні (володіння цифровими технологіями

й обладнанням; інтеграція інструментів STEM-освіти в навчальний процес; навички забезпечення безпечного використання обладнання; здатність до технічної підтримки навчального процесу) [8, с. 5–10].

Поняття «STEM-вчитель» і «STEM-педагог» уже активно вживаються в працях багатьох дослідників, серед яких – В. Андрієвська, Д. Біда, І. Василяшко, І. Вітенко, Н. Гончарова, З. Миколів, Г. Онопченко, О. Онопченко, Н. Поліхун, К. Постова, І. Сліпухіна й інші.

Науковці І. Вітенко та З. Миколів пишуть, що «STEM-педагог – фахівець, який має сформовані загальні та професійні компетентності відповідно до професійного стандарту, а також здатність формувати (розвивати) у здобувачів освіти STEM-компетентності відповідно до Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)» [1, с. 50].

У вебінарі «STEM-педагог, який надихає» І. Василяшко зазначає, що цей фахівець захоплюється професією, запроваджує інновації, використовує сучасні методики, навчання базує на дослідницькій і проєктній діяльності, володіє ІТ-навичками, застосовує персоналізований підхід до кожного учня, учиться впродовж життя тощо [13].

У пошуку відповіді на питання «Як зі звичайного вчителя стати STEM-вчителем?», В. Литвиненко наголошує, що «педагогу необхідні перш за все такі особистісні якості, як сміливість і підприємливість при конструюванні освітнього процесу, увага до нового у світі, здатність мобілізувати учнів до розв'язання нестандартної проблеми (задачі), мотивувати їх відстоювати власну точку зору» [5, с. 31].

Науковці Н. Поліхун, К. Постова, І. Сліпухіна, Г. Онопченко, О. Онопченко наголошують, що «STEM-педагог – це, насамперед, активний розробник міждисциплінарних навчальних програм. На основі системи наукових знань і практичних навичок він має визначати зміст, обсяг і послідовність навчання, характер і ступінь інтеграції знань із різних гностичних полів, добирати методи, методики та стратегії, які забезпечать найбільш очікуваний педагогічний результат, а також постійно підвищувати рівень і розширювати зміст власної фахової підготовки» [11, с. 8]. На думку дослідників, також важливим є

вміння педагога організувати освітній процес як педагогічну взаємодію, що спрямована на розвиток особистості здобувача освіти, його підготовку до розв'язання завдань життєтворчості [11, с. 8].

Акцентуємо увагу на ролі фасилітатора як важливої позиції учителя в процесі реалізації STEM-освіти. Безумовно, бути педагогом-фасилітатором під час STEM-навчання вимагає від фахівця гнучкості, творчості й постійної відкритості до нових підходів [3]. На нашу думку, специфіка фасилітаційної діяльності педагога в контексті реалізації STEM-освіти полягає в активному залученні учнів до едукативного процесу через фасилітаційну підтримку їхньої дослідницької діяльності, стимулювання до самостійного мислення [3]. У цій рольовій позиції вчитель спроможний допомогти учням ефективно поєднувати знання з різних галузей, зокрема науки, технологій, інженерії та математики, для вирішення складних завдань, гнучко адаптуючи завдання до індивідуальних потреб і можливостей дітей різного віку [3]. Учитель-фасилітатор сприяє формуванню здатності шукати й знаходити альтернативні підходи, урахувати різні точки зору, експериментувати та спокійно ставитися до можливих невдач як до природної частини навчання [3].

У процесі наукового пошуку виявлено значну кількість напрацювань сучасних українських дослідників [2; 8; 12], присвячених можливостям використання цифрових технологій у контексті STEM-освіти. Аналіз наукових джерел дає підстави стверджувати, що цифрові технології сприяють створенню інноваційного освітнього середовища, що повністю відповідає запитам сучасного покоління. Саме в такому середовищі учні виявляють пізнавальний інтерес, активно залучаються до дослідницької та проєктної діяльності, що, у свою чергу, сприяє розвитку в них критичного, логічного й алгоритмічного мислення, формуванню цифрової грамотності, навичок комунікації, командної взаємодії та самостійного прийняття рішень. Окрім того, цифрові технології є ефективним засобом персоналізації навчання, оскільки вони дають змогу педагогу враховувати індивідуальні освітні потреби, темп і стиль навчання кожного здобувача освіти. З огляду на вищесказане, важливості

набуває готовність STEM-педагога ефективно використовувати сучасні цифрові інструменти в освітньому процесі закладу загальної середньої освіти.

Отже, феномен «STEM-учитель» вимагає осмислення в різних аспектах, оскільки його професійна діяльність відбувається на перетині педагогіки, психології та цифрових технологій.

Педагогічний аспект полягає в здатності педагога створювати інноваційне освітнє середовище, що стимулює розвиток креативного, критичного та дослідницького мислення здобувачів освіти. Такий учитель є новатором, який ефективно упроваджує сучасні форми навчання на основі міжпредметної інтеграції, проєктно-дослідницької діяльності, моделювання й експериментування. У цьому процесі STEM-учитель виконує роль фасилітатора, що надихає, підтримує, спрямовує й активізує пізнавальну активність учнів.

Психологічний аспект передбачає глибоке розуміння вікових, пізнавальних та емоційних особливостей здобувачів освіти. STEM-педагог створює умови для розвитку в учнів самостійності, ініціативності, упевненості у власних силах; сприяє подоланню стереотипів щодо складності природничо-математичних дисциплін і формує стійку позитивну мотивацію до навчання.

Цифровий аспект стосується не лише володіння сучасними технологіями, а й їх педагогічно обґрунтованого та методично доцільного застосування. STEM-учитель ефективно організовує освітній процес у цифровому середовищі, критично оцінює онлайн-інструменти й навчальний контент, використовує цифрові технології як засіб формування інформаційної компетентності, активізації пізнавальної діяльності та забезпечення інтерактивної взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу.

Висновки. Таким чином, STEM-учитель – це педагог нового покоління, який успішно інтегрує знання з природничих наук, технологій, інженерії й математики відповідно до вікових особливостей учнів, забезпечуючи формування в них дослідницьких умінь, критичного мислення й інтересу до наукового пізнання шляхом використання міждисциплінарних підходів, інноваційних освітніх технологій, проєктної та ігрової діяльності. Такий

педагог не обмежується лише передачею знань, а й виконує роль фасилітатора, формує культуру наукового пошуку, розвиває в здобувачів освіти пізнавальний інтерес до навчання через залучення учнів до гри, експериментування, моделювання, використання цифрових технологій і проєктної діяльності. Діяльність STEM-учителя спрямована на створення такого інноваційного освітнього середовища, у якому кожен учень є активним учасником освітнього процесу, творчо реалізує свій інтелектуальний

потенціал, формує навички командної взаємодії, критичного мислення, самостійного прийняття рішень, а також відповідального ставлення до результатів своєї діяльності.

Дослідження не вичерпує себе, а відкриває перспективи для подальших теоретичних обґрунтувань і практичних досліджень у цьому напрямі. У подальших наукових розвідках убачаємо доцільним зосередитися на проблематиці професійної підготовки майбутніх учителів до реалізації STEM-освіти.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Вітенко І.М., Миколів З.П. STEM-центр як вектор розвитку інноваційного освітнього простору закладів освіти. *Розвиток професійної майстерності педагога в умовах нової соціокультурної реальності* : збірник матеріалів VI Міжнародної науково-практичної конференції (05–06 жовтня 2023 року). Тернопіль : ФОП Осадца Ю.В, 2023. С. 48–50. URL: <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/6467/1/zb.pdf#page=48> (дата звернення: 05.07.2025).
2. Гриневич Л.М., Морзе Н.В., Вембер В.П., Бойко М.А. Роль цифрових технологій у розвитку екосистеми STEM-освіти. *Інформаційні технології та засоби навчання*. 2021. № 83(3). С. 1–25. URL: <https://doi.org/10.33407/itlt.v83i3.4461> (дата звернення: 05.07.2025).
3. Дрокіна А.С. Фасилітатор як важлива рольова позиція майбутнього учителя початкової школи в процесі реалізації STEM-освіти. *Науковий журнал Хортицької національної академії*. Запоріжжя : Вид-во комунального закладу вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» Запорізької обласної ради, 2024. Вип. 2(11). DOI: <https://doi.org/10.51706/2707-3076-2024-11-9> (дата звернення: 05.07.2025).
4. Кириленко С., Кіян О. Проблема підготовки вчителя у системі STEM-освіти: розвиток та формування його професійної компетентності. *STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку* : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (9–10 листопада 2017 року). Київ : ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 2017. С. 56–60.
5. Литвиненко В.В. Як зі звичайного вчителя стати STEM-учителем? *Постметодика*. 2021. № 1. С. 26–31.
6. Лозова О.В. Програма розвитку особистісної готовності вчителів закладів загальної освіти до впровадження STEM-освіти. *Наукові інновації та передові технології*. 2025. Вип. 2(42). DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-2\(42\)](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-2(42)) (дата звернення: 05.07.2025).
7. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2024/2025 навчальному році : Лист ІМЗО від 12.08.2024 № 21/08-1242. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/92801 (дата звернення: 05.07.2025).
8. Підготовка вчителя до реалізації технологій STEM-освіти в гімназії : методичні рекомендації / Ф.Г. Левченко, В.В. Рогозата ін. Київ : Педагогічна думка, 2025. 69 с. (дата звернення: 05.07.2025).
9. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 серп. 2020 р. № 960-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 05.07.2025).
10. Прусова М.О. Роль особистості вчителя в організації STEM-освіти. *XV Менделєєвські читання* : збірник наукових праць Всеукраїнської науково-практичної конференції (Полтава, 2 березня 2022 р.) / М-во освіти і науки України, Полтав. нац. пед. ун-т ім. В.Г. Короленка та ін. Полтава : Редакційно-видавничий відділ ПНПУ імені В.Г. Короленка. 2022. С. 153–156.
11. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н.І. Поліхун, К.Г. Постова, І.А. Сліпучіна, Г.В. Онопченко, О.В. Онопченко. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.
12. Швардак М. STEM-освіта засобами цифрових технологій. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова*. 2023. Вип. 92. Том 1. С. 160–164. DOI: <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2023.92.1.33> (дата звернення: 05.07.2025).
13. STEM-педагог, який надихає. *Матеріали сайту «На Урок»*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=0AaMUgKlbzo> (дата звернення: 05.07.2025).

REFERENCES:

1. Vitenko, I.M., & Mykoliv, Z.P. (2023). STEM-tsentr yak vektor rozvytku innovatsiinoho osvitnoho prostoru zakladiv osvity [STEM center as a vector for the development of an innovative educational space in educational institutions]. *Rozvytok profesiinoi maisternosti pedahoha v umovakh novoi sotsiokulturnoi realnosti: zbirnyk materialiv VI Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (05–06 zhovtnia 2023 roku). Ternopil: FOP Osadtsa Yu. V, 2023. P. 48–50. URL: <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/6467/1/zb.pdf#page=48> (data zvernennia: 05.07.2025) [in Ukrainian].
2. Hrynevych, L.M., Morze, N.V., Vember, V.P., & Boiko, M.A. (2021). Rol tsyfrovyykh tekhnolohii u rozvytku ekosystemy STEM-osvity [The role of digital technologies in the development of the STEM education ecosystem]. *Informatsiini tekhnolohii ta zasoby navchannia*, 83(3), 1–25. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v83i3.4461> (data zvernennia: 05.07.2025) [in Ukrainian].
3. Drokina, A.S. (2024). Fasylytator yak vazhlyva rolova pozytsiia maibutnoho uchytelia pochatkovoi shkoly v protsesi realizatsii STEM-osvity [Facilitator as an important role position of future primary school teacher in the process of implementation of STEM education]. *Naukovyi zhurnal Khortytskoi natsionalnoi akademii. Zaporizhzhia : Vyd-vo komunalnoho zakladu vyshchoi osvity “Khortytska natsionalna navchalno-reabilitatsiina akademiia” Zaporizkoi oblasnoi rady*, 2(11). DOI: <https://doi.org/10.51706/2707-3076-2024-11-9> (data zvernennia: 05.07.2025) [in Ukrainian].
4. Kyrylenko, S., & Kiian, O. (2017). Problema pidhotovky vchytelia u systemi STEM-osvity: rozvytok ta formuvannia yoho profesiinoi kompetentnosti [The problem of teacher training in the STEM education system: development and formation of his professional competence]. *STEM-osvita: stan vprovadzhennia ta perspektyvy rozvytku: materialy III Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (9–10 lystopada 2017 roku). K.: DNU “Instytut modernizatsii zmistu osvity”, 56–60 [in Ukrainian].
5. Lytvynenko, V.V. (2021). Yak zi zvychnainoho vchytelia staty STEM-uchytelem? [How to go from being an ordinary teacher to becoming a STEM teacher?]. *Postmetodyka*, 1, 26–31 [in Ukrainian].
6. Lozova, O.V. (2025). Prohrama rozvytku osobystisnoi hotovnosti vchyteliv zakladiv zahalnoi osvity do vprovadzhennia STEM-osvity [Program for the development of personal readiness of teachers of general education institutions for the implementation of STEM education]. *Naukovi innovatsii ta peredovi tekhnolohii*, 2(42). DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-2\(42\)](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-2(42)) (data zvernennia: 05.07.2025) [in Ukrainian].
7. Metodychni rekomendatsii shchodo rozvytku STEM-osvity v zakladakh zahalnoi serednoi ta pozashkilnoi osvity u 2024/2025 navchalnomu rotsi. [Methodological recommendations for the development of STEM education in general secondary and extracurricular education institutions in the 2024/2025 academic year]. Lyst IMZO № 21/08-1242 vid 12.08.24 roku. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/92801 (data zvernennia: 05.07.2025) [in Ukrainian].
8. Pidhotovka vchytelia do realizatsii tekhnolohii STEM-osvity v himnazii: metodychni rekomendatsii [Teacher training for the implementation of STEM education technologies in high school: methodological recommendations] / Levchenko F.H., Rohoza V.V. ta in. Kyiv: Pedahohichna dumka, 2025. 69 p. (data zvernennia: 05.07.2025).
9. Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku pryrodnycho-matematychnoi osvity (STEM-osvity) : rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 5 serp. 2020 r. № 960-r. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> (data zvernennia: 05.07.2025) [in Ukrainian].
10. Prusova, M.O. (2022). Rol osobystosti vchytelia v orhanizatsii STEM-osvity [The role of the teacher's personality in organizing STEM education]. *KhV Mendelievski chytannia: zbirnyk naukovykh prats Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (Poltava, 2 bereznia 2022 r.) / M-vo osvity i nauky Ukrainy, Poltav. nats. ped. un-t im. V.H. Korolenka [ta in.] Poltava: Redaktsiino-vydavnychi viddil NPU imeni V.H. Korolenka, 153–156 [in Ukrainian].
11. Uprovadzhennia STEM-osvity v umovakh intehtatsii formalnoi i neformalnoi osvity obdarovanykh uchniv: metodychni rekomendatsii [Implementation of STEM education in the context of integration of formal and informal education of gifted students] / N.I. Polikhun, K.H. Postova, I.A. Slipukhina, H.V. Onopchenko, O.V. Onopchenko. Kyiv : Instytut obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy, 2019. 80 p. [in Ukrainian].
12. Shvardak, M. (2023). STEM-osvita zasobamy tsyfrovyykh tekhnolohii [STEM education using digital technologies]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova*, 92(1), 160–164. DOI: <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2023.92.1.33> (data zvernennia: 05.07.2025) [in Ukrainian].
13. STEM-pedahoh, yakyi nadykhaie [An inspiring STEM educator]: *materialy сайту “Na Urok”*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=0AaMUgKlbzo> (data zvernennia: 05.07.2025) [in Ukrainian].

Дата надходження статті: 23.07.2025

Дата прийняття статті: 26.09.2025

Опубліковано: 27.10.2025