



УДК 372.83

[https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-1\(31\)-1042-1053](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-1(31)-1042-1053)

Грицик Надія Володимирівна кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри іноземних мов, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, м. Чернігів, <https://orcid.org/0000-0001-7198-5327>

Герасименко Оксана Володимирівна кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри географії, геодезії та землеустрою, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, <https://orcid.org/0000-0003-0127-0953>

Коробко Тетяна Олександрівна доцент кафедри журналістики та мовної комунікації, Одеський національний морський університет, м. Одеса, <https://orcid.org/0009-0008-3767-3352>

Калашник Дмитро Сергійович Голова відокремленого підрозділу Харківське представництво ГС «УФФ», вчитель фізичної культури Добропільського НВК №7, м. Добропілля, <https://orcid.org/0000-0003-0271-806X>

Притуляк Тетяна Семенівна Заслужений працівник освіти України, викладач вищої кваліфікаційної категорії, викладач-методист дисциплін природничого циклу, Комунальний заклад «Балтський педагогічний фаховий коледж», м. Балта

STEM-ОСВІТА ЯК ПЕРСПЕКТИВНА ФОРМА ОСВІТИ В УКРАЇНІ

Анотація. У статті розглядається STEM-освіта як перспективна форма освіти в Україні. Зазначено, що глобальна конкуренція та зростання ролі технологій вимагають підготовки нового покоління фахівців, здатних до критичного мислення, креативності та вирішення складних проблем, що може забезпечити STEM-освіта. Звернуто увагу на те, що дослідження STEM-освіти в Україні є надзвичайно актуальним завданням, оскільки його результати можуть бути використані для розробки ефективних стратегій розвитку освіти, підготовки конкурентоспроможних кадрів та забезпечення сталого економічного та соціального розвитку країни. Визначено, що STEM-освіта – це міждисциплінарний підхід до навчання, що поєднує науку, технології, інжиніринг та математику. Розглянуто причини на основі яких STEM-освіта є надзвичайно перспективною формою освіти в Україні.



Здійснено спробу визначити поточний стан та перспективи її розвитку в нашій державі. Обґрунтовано, що STEM-освіта маючи величезний потенціал має свої сильні та слабкі сторони, оцінка яких залежить від контексту: конкретної програми, рівня освіти та системи освіти в цілому. Охарактеризовано сильні та слабкі сторони STEM-освіти. Акцентовано увагу на тому, що вдосконалення STEM-освіти в Україні потребує комплексних та системних заходів, що охоплюють різні рівні – від шкільної освіти до вищої та післядипломної підготовки. Запропоновано рекомендації щодо вдосконалення STEM-освіти в Україні. Зроблено висновок, що STEM-освіта є перспективним напрямком розвитку освіти в Україні, що може сприяти економічному зростанню та зміцненню національної конкурентоспроможності. Однак, для успішного впровадження STEM-освіти необхідно подолати ряд викликів, зокрема, збільшити фінансування, реформувати навчальну програму, підвищити кваліфікацію вчителів та створити сучасну інфраструктуру. Впровадження цих заходів дозволить підготувати нове покоління висококваліфікованих фахівців та забезпечити Україні успішне майбутнє в глобальному світі.

Ключові слова: STEM-освіта, професійне навчання; проєктні технології, критичне мислення, міждисциплінарний підхід.

Grytsyk Nadiia Volodymyrivna PhD, Associate Professor, Associate Professor of Foreign Languages Department, T. H. Shechenko National University «Chernihiv Colehium», Chernihiv, <https://orcid.org/0000-0001-7198-5327>

Herasymenko Oksana Volodymyrivna Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Geography, Geodesy and Land Management, Pavlo Tychyna Uman state pedagogical university, Uman, <https://orcid.org/0000-0003-0127-0953>

Korobko Tetyana Oleksandrivna Associate Professor of the Department of Journalism and Language Communication, Odesa National Maritime University, Odesa, <https://orcid.org/0009-0008-3767-3352>

Kalashnyk Dmytro Sergiyovych Head of the Kharkiv Branch of the PU «UFF», Physical Education Teacher of Dobropil Educational Complex №7, Dobropillya, <https://orcid.org/0000-0003-0271-806X>

Prytuliak Tetiana Semenivna Honored Worker of Education of Ukraine, Teacher of the Highest Qualification Category, Teacher-Methodologist of Natural Science Disciplines, Municipal institution «Balta pedagogical professional college», Balta



STEM EDUCATION AS A PROMISING FORM OF EDUCATION IN UKRAINE

Abstract. The article discusses STEM education as a promising form of education in Ukraine. It is noted that global competition and the growing role of technology require the training of a new generation of specialists capable of critical thinking, creativity and solving complex problems, which can be provided by STEM education. It is emphasized that the study of STEM education in Ukraine is an extremely urgent task, since its results can be used to develop effective strategies for the development of education, training of competitive personnel and ensuring sustainable economic and social development of the country. It is determined that STEM education is an interdisciplinary approach to learning that combines science, technology, engineering and mathematics. The reasons why STEM education is an extremely promising form of education in Ukraine are considered. An attempt is made to determine the current state and prospects of its development in our country. It is substantiated that STEM education, with its enormous potential, has its strengths and weaknesses, the assessment of which depends on the context: a specific program, level of education and the education system as a whole. The strengths and weaknesses of STEM education are characterized. It is emphasized that improving STEM education in Ukraine requires comprehensive and systematic measures covering different levels - from school education to higher and postgraduate education. Recommendations for improving STEM education in Ukraine are proposed. It is concluded that STEM education is a promising area of education development in Ukraine, which can contribute to economic growth and strengthening of national competitiveness. However, for the successful implementation of STEM education, it is necessary to overcome a number of challenges, in particular, to increase funding, reform the curriculum, improve teacher qualifications and create modern infrastructure. Implementation of these measures will help train a new generation of highly qualified specialists and ensure Ukraine's successful future in the global world.

Keywords: STEM education, professional training; project technologies, critical thinking, interdisciplinary approach.

Постановка проблеми. Світ стрімко змінюється, а разом з ним – і вимоги до системи освіти. Глобальна конкуренція та зростання ролі технологій вимагають підготовки нового покоління фахівців, здатних до критичного мислення, креативності та вирішення складних проблем. STEM-освіта (Science – наука, Technology – технології, Engineering – інженерія, Mathematics – математика) постає як перспективний напрямок,



що відповідає цим вимогам та може сприяти економічному та соціальному розвитку України.

Хоча STEM-освіта активно обговорюється, глибоких досліджень її ефективності та проблем впровадження в українських реаліях недостатньо. Це потребує системного аналізу з метою розробки ефективних стратегій розвитку.

Таким чином, дослідження STEM-освіти в Україні є надзвичайно актуальним завданням, оскільки його результати можуть бути використані для розробки ефективних стратегій розвитку освіти, підготовки конкурентоспроможних кадрів та забезпечення сталого економічного та соціального розвитку країни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій засвідчив, що проблематика дослідження STEM-освіти є досить актуальною в умовах сьогодення. В останні роки значно збільшилася кількість наукових доробків з зазначеної проблематики. Так, наприклад, М. Козяр зі своїми колегами досліджували реалізацію можливостей STEM-освіти засобами інтеграції креативних методів навчання [1].

Н. Весела розглядала STEM-освіту як перспективну форму інноваційної освіти в Україні [2].

С. Доценко порушувала питання проблеми впровадження STEM-освіти у початковій та базовій школі [3].

А. Луганська визначала основні проблеми та перспективи впровадження STEM-освіти [4].

М. Швардак з'ясовував роль цифрових технологій в реалізації STEM-освіти в умовах формальної та неформальної освіти [5].

В. Вишківська, І. Брюховецька та В. Товстоган аналізували основні ідеї і можливості STEM-освіти в системі професійної підготовки [6].

Н. Донець вивчала вітчизняний досвід впровадження STEM-освіти [7].

Мета статті полягає у визначенні стану та перспектив розвитку STEM-освіти в Україні; проаналізувати сильні та слабкі сторони STEM-освіти; запропонувати рекомендації щодо вдосконалення STEM-освіти в Україні.

Виклад основного матеріалу. У сучасному світі відбувається швидкий технологічний розвиток, що висуває нові вимоги до навичок та знань працівників. STEM-освіта відповідає цим вимогам, формуючи у молоді критичне мислення, креативність, навички вирішення проблем та командної роботи – ключові компетентності для успіху в сучасному світі.

Абревіатуру «STEM» (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) вперше запропонував американський бактеріолог Р. Колвелл. Але активно STEM почали використовувати з 2011 року з ініціативи біолога Джудіт Рамалі. Відомо, що спочатку використовували абревіатуру SMET, а



потім з'явилося STEM. Джудіт А. Рамалі зазначає, що «STEM-освіта – це викладання та навчання в галузі природничих наук, технологій, інженерії та математики» [3, с. 32].

Д. Шулікін пише, що: «STEM-освіта – це інноваційні освітні системи, які цілком відповідають загальносвітовим тенденціям розвитку новітньої освіти. Креативність, співпраця й критичне мислення – ключові компетенції для успіху у XXI столітті, а людина, «яка мислить критичними, аналітичними, творчими, інноваційними критеріями, вміє працювати над проєктами в команді, інформаційно досвідчена й може ефективно використовувати ІКТ – успішна людина сучасності» [8, с.8].

На думку Н. Веселої, STEM-освіта представляє собою інтегрований підхід до навчання, у рамках якого академічні науково-технічні концепції вивчаються в контексті реального життя, - вимагає різних і більш технічно-складних навичок.

Ми ж вважаємо, що STEM-освіта – це міждисциплінарний підхід до навчання, що поєднує науку, технології, інжиніринг та математику. В умовах сучасного світу, що стрімко розвивається, вона є надзвичайно перспективною формою освіти в Україні з наступних причин [9; 10]:

1. Відповідність потребам ринку праці. Україна потребує висококваліфікованих фахівців у сферах ІТ, інженерії, медицини та інших наукоємних галузях. STEM-освіта готує студентів до роботи в цих сферах, розвиваючи критичне мислення, навички вирішення проблем та креативність. Це забезпечує конкурентоспроможність випускників на міжнародному ринку праці та сприяє економічному зростанню країни.

2. Стимулювання інновацій та розвитку технологій. STEM-освіта заохочує до експериментування, досліджень та розробок. Випускники, які опанували STEM-дисципліни, більш схильні до створення власних стартапів, впровадження інновацій та розвитку нових технологій в Україні.

3. Посилення національної безпеки. Розвиток STEM-галузей є ключовим фактором для забезпечення національної безпеки України, особливо в умовах сучасних викликів. Кваліфіковані фахівці в галузі оборонних технологій, кібербезпеки та інших стратегічно важливих сферах є необхідними для захисту держави, особливо в умовах війни.

4. Підвищення рівня освіти загалом. STEM-освіта не лише готує фахівців у вузьких спеціалізаціях, а й розвиває загальні когнітивні навички, такі як аналітичне мислення, логіка, вирішення проблем та критичне оцінювання інформації. Це позитивно впливає на якість освіти загалом та підвищує рівень інтелектуального розвитку нації.

5. Залучення молоді до розвитку науки та техніки. За допомогою цікавих та інтерактивних методів навчання STEM-освіта може привернути увагу молоді до розвитку науки та техніки, стимулюючи їх інтерес до навчання та подальшої кар'єри у цих галузях.



Проаналізувавши напрацювання науковців [11; 12; 13; 14] з проблеми впровадження STEM-освіти в Україні, ми здійснили спробу визначити поточний стан та перспективи її розвитку в нашій державі (див. табл. 1).

Таблиця 1

Поточний стан та перспективи розвитку STEM-освіти в Україні

Поточний стан	Перспективи розвитку
Зростаючий попит на STEM-фахівців. Українська економіка потребує кваліфікованих фахівців у сферах науки, технологій, інженерії та математики. Це пов'язано з розвитком ІТ-сектору, а також потребами інших галузей, які все більше автоматизуються та цифровізуються.	Реформування системи освіти, зокрема, впровадження нових стандартів та програм, орієнтованих на практичні навички та інновації.
Дефіцит кваліфікованих кадрів. Незважаючи на попит, існує значний дефіцит фахівців з STEM-профілем. Це пов'язано з низкою факторів, зокрема, з недостатнім рівнем STEM-освіти у школах та ЗВО.	Підвищення кваліфікації вчителів та науково-педагогічних кадрів. Надання вчителям та педагогам можливостей для підвищення кваліфікації та ознайомлення з сучасними методами навчання.
Недостатнє фінансування. Фінансування освіти, особливо STEM-напрямків, часто є недостатнім, що призводить до браку сучасного обладнання, методичних матеріалів та можливостей для підвищення кваліфікації вчителів та викладачів.	Залучення приватних компаній до фінансування та розвитку STEM-освіти, а також до створення практичної підтримки для студентів.
Застарілі методи навчання. У багатьох школах та ЗВО досі використовуються застарілі методи навчання, які не відповідають сучасним вимогам та не стимулюють інтерес до STEM-предметів.	Створення сучасних STEM-центрів та лабораторій, обладнаних необхідним обладнанням та програмним забезпеченням.
Відсутність інтеграції з ринком праці. Слабка взаємодія між навчальними закладами та роботодавцями призводить до того, що випускники часто не мають необхідних практичних навичок та знань, потрібних для успішної роботи.	Проведення заходів для популяризації STEM-професій серед молоді, зокрема, організація конкурсів, олімпіад та інших заходів.
Нерівномірний доступ до якісної освіти. Якість STEM-освіти значно варіює залежно від регіону та типу навчального закладу. Учні з сільської місцевості часто мають обмежений доступ до якісної освіти та сучасного обладнання.	Впровадження міжпредметних зв'язків та інтеграція STEM-освіти в інші навчальні дисципліни.
Висока еміграція. Багато талановитих випускників STEM-спеціальностей емігрують за кордон у пошуках кращих умов праці та оплати.	Використання цифрових технологій в освітньому процесі, зокрема, онлайн-курсів, платформ для дистанційного навчання та інтерактивних симуляторів.
Війна в Україні. Війна спричинила значні руйнування інфраструктури, а також призвела до перебоїв в освітньому процесі.	Співпраця з міжнародними організаціями та країнами для обміну досвідом та залучення інвестицій. Пост-військова відбудова. Відбудова зруйнованої інфраструктури та відновлення нормального освітнього процесу, зокрема в сфері STEM-освіти.



Хоча STEM-освіта має величезний потенціал, вона має сильні та слабкі сторони, оцінка яких залежить від контексту: конкретної програми, рівня освіти та системи освіти в цілому.

Сильні сторони STEM-освіти:

Підготовка до майбутнього ринку праці. STEM-навчання безпосередньо готує учнів до професій, які будуть затребуваними в майбутньому, пов'язаних з технологіями, наукою та інноваціями.

Розвиток критичного мислення та вирішення проблем. STEM-навчання заохочує критичне мислення, аналітичні навички та здатність до вирішення складних проблем за допомогою наукового методу.

Заохочення до креативності та інновацій. STEM-проекти часто вимагають креативних рішень та інноваційного підходу до проблем.

Практичне застосування знань: STEM-освіта часто включає практичні завдання, лабораторні роботи та проекти, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу та розвитку практичних навичок.

Розвиток навичок співпраці. Багато STEM-проектів виконуються в команді, що розвиває навички співпраці, комунікації та роботи в колективі.

Глобальна конкурентоспроможність. Випускники з STEM-освітою мають високий рівень конкурентоспроможності на глобальному ринку праці.

Зростання інтересу до науки та технологій. Ефективна STEM-освіта може стимулювати інтерес учнів до науки та технологій, що важливо для розвитку країни.

Слабкі сторони STEM-освіти:

Недостатнє фінансування. Часто бракує ресурсів для забезпечення якісної STEM-освіти, включаючи обладнання, матеріали та кваліфікованих вчителів та науково-педагогічних працівників.

Застарілі методи навчання. У деяких випадках методи навчання залишаються застарілими та не відповідають сучасним вимогам. Перевага часто надається «зазубрюванню», а не розумінню.

Обмежений доступ до якісної освіти. Якісна STEM-освіта може бути недоступною для учнів з малозабезпечених сімей або віддалених регіонів.

Недостатня увага до гуманітарних наук. Надмірний акцент на STEM може призвести до зневаження гуманітарних наук, що важливо для розвитку креативності та критичного мислення в широкому контексті.

Відсутність зв'язку з реальним життям. Деякі STEM-програми не пов'язують вивчений матеріал з реальними проблемами та застосуваннями, що знижує мотивацію здобувачів освіти.

Складність та абстрактність матеріалу. Деякі STEM-предмети можуть бути складними та абстрактними для навчаємих, що призводить до труднощів у навчанні.



Недостатня підготовка вчителів та педагогів. Вчителі та педагоги STEM-предметів часто потребують додаткової підготовки та професійного розвитку для ефективного викладання.

Недостатній акцент на практичних навичках. Деякі програми занадто зосереджені на теорії, а не на практичному застосуванні знань.

Вдосконалення STEM-освіти в Україні потребує комплексних та системних заходів, що охоплюють різні рівні – від шкільної освіти до вищої та післядипломної підготовки. Саме тому ми пропонуємо наступні рекомендації щодо вдосконалення STEM-освіти в Україні.

1. Фінансування та ресурсне забезпечення. Значне збільшення державного фінансування STEM-освіти, включаючи придбання сучасного обладнання, розробку нових навчальних програм та методичних матеріалів, а також підвищення заробітної плати вчителям та науково-педагогічним працівникам.

Залучення приватного сектору. Активне залучення ІТ-компаній, промислових підприємств та благодійних організацій до фінансування STEM-проектів, стипендій та грантів для талановитих учнів та студентів.

Ефективне використання коштів. Прозоре та ефективне використання виділених коштів, забезпечення контролю за їх витрачанням та результативністю.

2. Навчальні програми та методики. Розробка та впровадження нових, сучасних навчальних програм, які відповідають міжнародним стандартам та враховують потреби ринку праці. Акцент на практичних навичках, проєктній діяльності та критичному мисленні.

Впровадження інноваційних методик, застосування активних методів навчання, таких як проєктне навчання, дослідницька діяльність, використання інтерактивних технологій та гейміфікації.

Міжпредметна інтеграція. Створення міжпредметних зв'язків, що дозволяють учням та студентам бачити практичне застосування знань з різних предметів.

STEM-освіта з раннього віку. Впровадження елементів STEM-освіти в дошкільних та початкових класах через ігрові та цікаві форми навчання.

3. Підготовка педагогічних кадрів. Регулярне підвищення кваліфікації вчителів та науково-педагогічних працівників STEM-предметів, забезпечення доступу до сучасних методик та технологій навчання.

Мотивація та заохочення педагогів. Створення сприятливих умов для роботи вчителів та педагогів підвищення їхньої заробітної плати та надання можливостей для професійного зростання.

Залучення фахівців з галузі. Залучення фахівців з промисловості та ІТ-сектору до навчання та менторства над педагогами.



4. Інфраструктура та ресурси. Оснащення лабораторій сучасним обладнанням та програмним забезпеченням.

Створення регіональних та національних STEM-центрів, що надаватимуть здобувачам доступ до сучасного обладнання та можливостей для дослідницької діяльності.

Забезпечення всіх шкіл та навчальних закладів швидкісним доступом до інтернету.

5. Популяризація STEM-професій. Організація конкурсів, олімпіад, фестивалів та інших заходів для популяризації STEM-професій серед молоді.

Проведення профорієнтаційної роботи серед школярів та студентів, демонструючи можливості та перспективи роботи в STEM-галузях.

Розповсюдження інформації про успішні кар'єри випускників STEM-спеціальностей.

6. Взаємодія з ринком праці. Співпраця з підприємствами та ІТ-компаніями для створення практик, стажувань та можливостей для працевлаштування випускників.

Впровадження програм, які фокусуються на практичному застосуванні знань та навичок, необхідних для роботи в конкретних галузях.

7. Міжнародна співпраця. Співпраця з міжнародними організаціями та країнами з розвинутою STEM-освітою для обміну досвідом та кращими практиками.

Залучення міжнародних експертів для проведення тренінгів та консультацій з питань STEM-освіти.

На нашу думку, реалізація цих рекомендацій потребуватиме значних зусиль та координації з боку держави, освітніх закладів, бізнесу та громадських організацій. Однак, лише комплексне та системне вдосконалення STEM-освіти забезпечить Україні конкурентоспроможність на глобальному ринку та створить основу для економічного зростання та науково-технічного прогресу.

Висновки. Таким чином, можемо зазначити, що STEM-освіта є перспективним напрямком розвитку освіти в Україні, що може сприяти економічному зростанню та зміцненню національної конкурентоспроможності. Однак, для успішного впровадження STEM-освіти необхідно подолати ряд викликів, зокрема, збільшити фінансування, реформувати навчальну програму, підвищити кваліфікацію вчителів та створити сучасну інфраструктуру. Впровадження цих заходів дозволить підготувати нове покоління висококваліфікованих фахівців та забезпечити Україні успішне майбутнє в глобальному світі.



Література:

1. Козяр М. М., Козловський Ю. М., Стенкевич О. О. Реалізація можливостей STEM-освіти засобами інтеграції креативних методів навчання. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2020. Вип. 191. С. 20-23.
2. Весела Н. О. STEM-освіта як перспективна форма інноваційної освіти в Україні. URL: http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4567/1/01_%20Vesela.pdf
3. Доценко С. STEM-освіта: науковий дискурс та освітні практики. Рідна школа. 2021. №3. С. 31-35.
4. Луганська А. STEM-освіта: проблеми та перспективи. Актуальні проблеми навчання і виховання молодих школярів: матеріали I Всеукраїнської науково-практичної онлайн-конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених. М. Харків, 10 травня 2024 року. Харків, 2024. С. 118.
5. Швардак М. В. STEM-освіта засобами цифрових технологій. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2023. Вип.92. Том 1. С. 160-164.
6. Вишківська В., Брюховецька І., Товстоган В. STEM-освіта в системі професійної підготовки: аналіз основних ідей і можливостей. Молодь і ринок. 2024. №7-8 (227-228). С. 81-86.
7. Донець Н. В. STEM-освіта – вітчизняний досвід впровадження. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2023. Вип. 212. С. 154-160.
8. Шулікін Д. STEM-освіта: готувати до інновацій. STEM-освіта в Україні: від дошкільника до компетентного випускника: Всеукр. круглий стіл. Освіта України. 2015. № 26. 29 червня. С. 8–9.
9. Melnyk, N., Bidyuk, N., Kalenskyi, A., Maksymchuk, B., Bakhmat, N., Matviienko, O., Matviichuk, T., Solovyov, V., Golub, N., & Maksymchuk, I. (2019). Modely y orhanyzatsiyone osobyne profesyonalne obuke vaspityacha u pojedynym zemlyama Evropske Unyye y u Ukrayny [Models and organizational characteristics of preschool teachers' professional training in some EU countries and Ukraine]. Zbornik Instituta za pedagogoska istrazivanje, 51 (1), 46–93. <https://doi.org/10.2298/ZIPI1901046M>
10. Bakhmat, N., Maksymchuk, B., Voloshyna, O., Kuzmenko, V., Matviichuk, T., Kovalchuk, A. ... Maksymchuk, I. (2019). Designing cloud-oriented university environment in teacher training of future physical education teachers. Journal of Physical Education and Sport, 19 (4), 1323-1332. <http://efsupit.ro/images/stories/august2019/Art%20192.pdf>
11. Шевченко В. В. Поняттєво-термінологічний аспект формування професійно-психологічної компетентності майбутнього офіцера НГУ. Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженко: збірник наукових праць. 2018. Вип. 2 (37). С. 152-157.
12. Shevchenko V. Content and structure of professional-psychological competence of military servants of the National guard of Ukraine. «KELM» (Knowledge, Education, Law, Management). 2021. №3 (39) vol. 2/2021. P. 138-142.
13. Хабел К., Федорченко А., Мехед О. STEM-освіта як засіб формування лідерських якостей здобувачів освіти. Проблеми та перспективи розвитку природничої освітньої галузі: збірник наукових праць. 2024. Част. 1. С. 128-133.
14. Лопатка Г. Ф. Впровадження STEM-освіти в освітній процес. URL: <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4991/2/Lopatka.pdf>



References:

1. Koziar M. M., Kozlovskiy Yu. M., Stenkevych O. O. (2020). Realizatsiia mozhlyvostei STEM-osvity zasobamy intehratsii kreatyvnykh metodiv navchannia [Realization of STEM-education opportunities through the integration of creative teaching methods]. Naukovi zapysky. Serii: Pedagogichni nauky – Scientific notes. Series: Pedagogical sciences, 191, 20-23.
2. Vesela N. O. STEM-osvita yak perspektyvna forma innovatsiinoi osvity v Ukraini [STEM education as a promising form of innovative education in Ukraine]. URL: http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4567/1/01_%20Vesela.pdf
3. Dotsenko S. (2021). STEM-osvita: naukovyi dyskurs ta osvitni praktyky [STEM education: scientific discourse and educational practices]. Ridna shkola – Native school, 3, 31-35.
4. Luhanska A. (2024). STEM-osvita: problemy ta perspektyvy [STEM education: problems and prospects]. Aktualni problemy navchannia i vykhovannia molodykh shkolariv – Current issues of teaching and upbringing of young students: materialy I Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi onlain-konferentsii здобувачів вищої освіти і молодих вчених. M. Kharkiv, 10 travnia 2024 roku. Kharkiv.
5. Shvardak M. V. (2023). STEM-osvita zasobamy tsyfrovyykh tekhnolohii [STEM education by means of digital technologies]. Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedagogichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Serii 5: Pedagogichni nauky: realii ta perspektyvy – Scientific Journal of the National Pedagogical Dragomanov University. Series 5: Pedagogical Sciences: Realities and Prospects, Vyp. 92, Tom 1, 160-164.
6. Vyshkivska V., Briukhovetska I., Tovstohan V. (2024). STEM-osvita v systemi profesiinoi pidhotovky: analiz osnovnykh idei i mozhlyvostei [STEM-education in the system of professional training: analysis of the main ideas and opportunities]. Molod i rynok – Youth and the market, 7-8 (227-228), 81-86.
7. Donets N. V. (2023). STEM-osvita – vitchyzniani dosvid vprovadzhennia [STEM-education - domestic experience of implementation]. Naukovi zapysky. Serii: Pedagogichni nauky – Scientific notes. Series: Pedagogical sciences, Vyp. 212, 154-160.
8. Shulikin D. (2015). STEM-osvita: hotuvaty do innovatsii [STEM education: preparing for innovation.]. STEM-osvita v Ukraini: vid doshkilnyka do kompetentnoho vypusknika – STEM education in Ukraine: from preschooler to competent graduate: Vseukr. kruhlyi stil. Osvita Ukrainy, 26. 29 chervnia, 8–9.
9. Melnyk, N., Bidyuk, N., Kalenskyi, A., Maksymchuk, B., Bakhmat, N., Matviienko, O., Matviichuk, T., Solovyov, V., Golub, N., & Maksymchuk, I. (2019). Modely y orhanyzatsiyni osobyni profesionalne obuke vaspitacha u pojedynym zemľama Evropske Unije y u Ukrainy [Models and organizational characteristics of preschool teachers' professional training in some EU countries and Ukraine]. Zbornik Instituta za pedagogsku istrazivanja, 51(1), 46–93. <https://doi.org/10.2298/ZIP1901046M>
10. Bakhmat, N., Maksymchuk, B., Voloshyna, O., Kuzmenko, V., Matviichuk, T., Kovalchuk, A. ... Maksymchuk, I. (2019). Designing cloud-oriented university environment in teacher training of future physical education teachers. Journal of Physical Education and Sport, 19 (4), 1323-1332. <http://efsupit.ro/images/stories/august2019/Art%20192.pdf>
11. Shevchenko V. V. (2018). Poniattievo-terminolohichniy aspekt formuvannia profesiino-psykholohichnoi kompetentnosti maibutnoho ofitsera NHU [Conceptual and Terminological Aspect of Forming the Professional and Psychological Competence of the Future Officer of the National Guard of Ukraine]. Visnyk Hlukhivskoho natsionalnoho pedagogichnoho universytetu imeni Oleksandra Dovzhenko: zbirnyk naukovykh prats – Bulletin of Hlukhiv Oleksandr Dovzhenko National Pedagogical University: a collection of scientific papers, Vypusk 2 (37), 152-157.



12. Shevchenko V. (2021). Content and structure of professional-psychological competence of military servants of the National guard of Ukraine. «KELM» (Knowledge, Education, Law, Management), 3 (39), vol. 2, 138-142.

13. Khabel K., Fedorchenko A., Mekhed O. (2024). STEM-osvita yak zasib formuvannia liderskykh yakosti zdobuvachiv osvity [STEM education as a means of developing the leadership skills of students]. Problemy ta perspektyvy rozvytku pryrodnychoi osvitnoi haluzi: zbirnyk naukovykh prats – Problems and prospects of development of the natural science education sector: a collection of scientific papers, Chast. 1, 128-133.

14. Lopatka H. F. Vprovadzhennia STEM-osvity v osvitnii protses [Implementation of STEM education in the educational process]. URL: <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4991/2/Lopatka.pdf>