



ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

УДК 378:373.3.091.12.011.3-051]:37.091.313:[5:62]

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.20535502>

**Професійна підготовка бакалаврів та магістрів спеціальності
«Початкова освіта» до впровадження STEM-технологій**

Міненко Антоніна Олексіївна,

доктор педагогічних наук, професор,

професор кафедри дошкільної та початкової освіти

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка,

вул. Гетьмана Полуботка, 53, м.Чернігів, 14013, Україна,

<http://orcid.org/0000-0001-5517-0574>

Кисла Оксана Федосіївна,

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри дошкільної та початкової освіти

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка,

вул. Гетьмана Полуботка, 53, м.Чернігів, 14013, Україна,

<https://orcid.org/0000-0002-6267-6693>

Коваль Вікторія Олександрівна,

кандидат біологічних наук, доцент,

доцент кафедри дошкільної та початкової освіти

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка,

вул. Гетьмана Полуботка, 53, м.Чернігів, 14013, Україна,

<https://orcid.org/0000-0002-3673-2583>



Стрілецька Наталія Михайлівна,

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри дошкільної та початкової освіти

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка,

вул. Гетьмана Полуботка, 53, м. Чернігів, 14013, Україна,

<https://orcid.org/0000-0002-0330-0952>

Прийнято: 11.05.2026 | Опубліковано: 30.05.2026

***Анотація.** У контексті трансформації освітнього простору України та впровадження інноваційних підходів до навчання, одним зі стратегічних напрямів розвитку сучасної української школи є STEM-освіта. Саме вона формує в учнів навички, необхідні для життя в технологічно насиченому світі, зокрема: критичного мислення, міждисциплінарної взаємодії, творчості, технічної грамотності та ін. Безумовно, провідником цих змін покликаний стати вчитель який здатний інтегрувати науково-технічний та міжгалузевий зміст в освітній процес з урахуванням вікових особливостей дітей. **Мета дослідження:** дослідити готовність здобувачів вищої освіти (бакалавр та магістр спеціальності Початкова освіта) до впровадження STEM-освіти в сучасній українській школі, проаналізувати освітні потреби (зміст і методика) та сформулювати рекомендації щодо вдосконалення освітніх програм спеціальності Початкова освіта. Використано комплекс **методів**, а саме – теоретичні методи: (аналіз основних понять дослідження, порівняння та систематизація підходів до впровадження STEM в освітній процес початкової школи в Україні та закордоном, узагальнення даних формулювання висновків); емпіричні: опитування студентів педагогічних спеціальностей дев'яти українських університетів, статистичне узагальнення, порівняльний аналіз та інтерпретація освітніх тенденцій. **Результати** дослідження засвідчили, що STEM-освіта визнається*



стратегічним пріоритетом, проте її успішна імплементація потребує переходу від точкового використання технологій до системної модернізації університетської підготовки педагогів здобувачів освітніх рівнів «бакалавр» та «магістр» спеціальності Початкова освіта. Отримані результати дозволять науково обґрунтувати та здійснити системну корекцію навчальних планів педагогічних ЗВО, розробити релевантні спекурси, тренінги та методичні посібники. Це забезпечить підвищення якості підготовки педагогічних кадрів спеціальності Початкова освіта, здатних до належної реалізації інтегрованого STEM-підходу. **Висновки:** Дослідження виявило суттєвий розрив між теоретичними знаннями та практичними навичками здобувачів освіти зі спеціальності Початкова освіта до реалізації STEM освіти, що спонукало до розробки методичних рекомендацій. Зміст та структура методичних рекомендацій сприятиме забезпеченню належного рівня професійної підготовки здобувачів вищої освіти спеціальності Початкова освіта до реалізації STEM освіти.

Ключові слова: здобувачі освіти спеціальності Початкова освіта, освітні програми, навчальні плани, освітні стратегії, STEM-освіта.

Professional training of bachelor's and master's students in primary education for the implementation of STEM technologies

Antonina Minenok,

Doctor of Pedagogical Science, Professor,

Professor of Preschool and Primary Education Department,

T. H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»,

53 Hetmana Polubotka str., Chernihiv, 14013, Ukraine,

<https://orcid.org/0000-0001-5517-0574>



Oksana Kysla,

PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of Preschool and Primary Education Department,
Т.Н. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»,
53 Hetmana Polubotka str., Chernihiv, 14013, Ukraine,
<https://orcid.org/0000-0002-6267-6693>

Victoria Koval,

PhD in Biological Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Preschool and Primary Education Department,
Т. Н. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»,
53 Hetmana Polubotka str., Chernihiv, 14013, Ukraine,
<https://orcid.org/0000-0002-3673-2583>

Natalia Streletska,

PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of Preschool and Primary Education Department,
Т.Н. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»,
53 Hetmana Polubotka str., Chernihiv, 14013, Ukraine,
<https://orcid.org/0000-0002-0330-0952>

***Abstract.** In the context of the transformation of Ukraine's educational space and the introduction of innovative learning approaches, STEM education has emerged as one of the strategic directions for the development of the modern Ukrainian school. It is STEM education that fosters skills essential for life in a technologically saturated world, including critical thinking, interdisciplinary interaction, creativity, and technical literacy. Undoubtedly, the teacher is called to be the driver of these changes, being capable of integrating scientific, technical, and*



*intersectoral content into the educational process while considering children's age characteristics. **The purpose of the study** is to investigate the readiness of higher education students (Bachelor's and Master's levels in Primary Education) to implement STEM education in the modern Ukrainian school, analyze educational needs (content and methodology), and formulate recommendations for improving educational programs in the Primary Education specialty. **The study employs a complex of methods**, namely theoretical methods (analysis of key research concepts, comparison and systematization of approaches to STEM implementation in primary schools in Ukraine and abroad, generalization of data, and formulation of conclusions); and empirical methods (surveys of pedagogical students from nine Ukrainian universities, statistical generalization, comparative analysis, and interpretation of educational trends). **The research results** demonstrated that while STEM education is recognized as a strategic priority, its successful implementation requires a transition from the sporadic use of technology to the systemic modernization of university training for Bachelor's and Master's students in Primary Education. The findings will provide a scientific basis for the systemic adjustment of curricula in pedagogical higher education institutions and the development of relevant elective courses, training programs, and methodological manuals. This will ensure an increase in the quality of training for teaching staff in the Primary Education specialty, enabling them to properly implement an integrated STEM approach. **Conclusions:** The study revealed a significant gap between the theoretical knowledge and practical skills of Primary Education students regarding the implementation of STEM education, which prompted the development of methodological recommendations. The content and structure of these recommendations will contribute to ensuring the appropriate level of professional training for higher education students in Primary Education for the implementation of STEM education.*



Keywords: Primary Education students, educational programs, curricula, educational strategies, STEM education

Постановка проблеми. В умовах інноваційного розвитку освітнього простору України на державному рівні визначено STEM-освіту як один із стратегічних пріоритетів. Це положення закріплене у відповідній Концепції, де, зокрема, зазначається, що метою впровадження STEM-освіти є формування готовності особистості до розв'язання комплексних задач, критичного мислення, креативності, співпраці та застосування науково-технічних знань у практичній діяльності, що забезпечить її конкурентоспроможність на ринку праці та самореалізацію в сучасному високотехнологічному суспільстві.

Реформа Нової української школи (НУШ), що активно імплементується на рівні початкової і базової середньої освіти, орієнтована на формування ключових компетентностей, серед яких природничо-наукова та інформаційно-комунікаційна (цифрова) є безпосередньою основою інтегрованого STEM-підходу.

Початкова школа є первинною ланкою освітньої системи, де відбувається закладання фундаменту пізнавального інтересу до галузей науки, технологій, інженерії та математики. В освітньому процесі початкових класів впроваджуються інтегровані навчальні курси («Я досліджую світ», «Я пізнаю світ» в межах окремих програм), реалізація яких вимагає від педагога високого рівня міжпредметної компетентності. Саме ця інтегративна сутність є квінтесенцією STEM-освіти.

З поміж інших компетентностей XXI століття критичне мислення, креативність, кооперація та комплексне розв'язання проблем є важливим підґрунтям STEM-освіти, що оптимально розвиваються через діяльнісний, дослідницький та проєктний підходи [1; 2].



Початкова школа охоплює сенситивний період для розвитку пізнавальних інтересів та формування інженерного мислення. Недостатнє володіння педагогами спеціалізованими STEM-методиками може призвести до втрати потенціалу учнів до експериментування та технічної творчості. Крім того, систематичне впровадження STEM-підходів, починаючи з початкової школи, є ефективним механізмом усунення гендерних стереотипів щодо технічних та інженерних професій.

Чинні освітні програми підготовки вчителів початкових класів у закладах вищої освіти характеризуються недостатньою сфокусованістю на формуванні специфічних STEM-компетентностей. Це створює методологічний розрив між вимогами сучасної реформи НУШ та рівнем підготовки вчителів. Отже, існує нагальна потреба в глибинному науковому дослідженні стану практичної готовності майбутніх вчителів до: ефективного застосування STEM-технологій в освітньому процесі, організації комплексних STEM-проектів, використання сучасного навчального обладнання (зокрема, робототехнічних наборів, засобів 3D-моделювання, інструментів для елементарного програмування), яке поступово інтегрується до шкільного середовища [3; 4].

Результати такого дослідження дозволять науково обґрунтувати та здійснити системну корекцію навчальних планів педагогічних ЗВО, розробити релевантні спецкурси, тренінги та методичні посібники. Це забезпечить підвищення якості підготовки педагогічних кадрів, здатних до належної реалізації інтегрованого STEM-підходу. Таким чином, актуальність даного дослідження детермінована необхідністю: гарантувати успішність імплементації ключових засад реформи НУШ, створити якісний освітній фундамент для формування компетентностей XXI століття у здобувачів освіти молодшого шкільного віку, які є ключовими суб'єктами реалізації інтегрованої STEM-освіти.



Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результати аналізу нормативних документів та наукових публікацій з теми дослідження, доробок вітчизняних та зарубіжних науковців за останні десять років показали необхідність адаптації завдань реформування освіти у напрямі STEM до реалій сьогодення [5].

До прикладу, вартим нашої уваги став звіт обсерваторії Scientix (2018), опублікований Європейською Комісією. Він вказує на низку новітніх викликів для освіти, які розкриваються у п'яťох пріоритетних напрямках, зокрема:

- залучення більшої кількості студентів та вчителів до STEM-освіти за допомогою глобального підходу;
- подолання бар'єрів на основі прагматичних ініціатив для покращення якості STEM-освіти;
- розробка інклюзивної навчальної програми та оцінка педагогічних інновацій для перенесення успішного досвіду до європейських освітніх систем;
- розробка спільної європейської системи орієнтації для STEM-освіти;
- сприяння глибшій співпраці з університетами та організаціями для розвитку навичок викладачів STEM [6].

Наголошуючи на важливості новітніх освітніх викликів, визначених Європейською Комісією, науковці Ozdemir A. та ін., вказують на доцільність впровадження інтегрованого підходу в науці, техніці, інженерії та математиці як одного з головних пріоритетів освіти 21 століття [7; 8].

Продовжуючи обговорення важливості STEM-освіти, все ж варто зупинитись на окремих питаннях негативного ставлення щодо використання робототехніки у формальній навчальній програмі освітнього закладу. Зокрема, за результатами дослідження Papadakis S. та ін. [9] таку позицію мають вчителі з певним досвідом педагогічної діяльності. Проте, протилежну – позитивну позицію мають вчителі з малим досвідом педагогічної діяльності,



і зауважують, що включення робототехніки до освітнього процесу покращує результати навчання учнів. При цьому, Papadakis S. та інші вчені акцентують питання реалізації інтегрованого підходу зі STEM дисциплін у підготовці майбутнього вчителя початкової школи з метою подальшого впровадження ним STEM освіти в українській школі. Підтвердженням необхідності здійснення такого підходу є той факт, що на сьогодні переважають вибіркові та позакласні навчальні курси STEM-освіти, яких звичайно ж недостатньо, що в свою чергу викликає занепокоєння через брак належної відповідної підготовки або через брак досвіду педагогів [9; 10].

Педагогічне дослідження за участю вчителів початкової школи та студентів з Польщі та України проведене Smyrnova-Trybulska E. та іншими педагогами, налічувало 15 питань анкети «Робототехніка й діти». Основним завданням анкети було виявлення актуальних потреб освітнього процесу початкової школи щодо впровадження елементів робототехніки. Результати дослідження продемонстрували розуміння педагогами важливості STEM-освіти та необхідність її впровадження в початковій школі за допомогою різних видів освіти (варіативна, формальна, неформальна та ін.) [11; 12]. Педагоги наголошують на важливості конструювання робіт учнями в початковій школі для розвитку в них здатності працювати в групах, ділитися досвідом, формулювати власні цілі, навчатися самостійно та інші важливі особистісні якості [12; 13].

Європейські країни прагнуть всебічно розвивати та інтегрувати STEM-підхід до освіти на всіх її рівнях. Саме освіта за методологією STEM спрямована на розвиток життєвих навичок в учнів з раннього віку, щоб вони могли відповідати потребам сучасного суспільства. Для реалізації поставленої мети учні повинні бути активно залучені до освітнього процесу, вміти ставити запитання, вирішувати проблеми та займатися практичною діяльністю, що потребує активного залучення до освітньої діяльності. Зокрема, Eguchi A. [14]



зауважує, що освітня робототехніка стала унікальним навчальним інструментом, який може забезпечити практичні та цікаві заняття в захопливому навчальному середовищі, спонукаючи допитливість учнів. Вченим визначено три різні підходи до освітньої робототехніки:

- тематичний навчальний підхід, це коли окремі області освітньої програми інтегровані навколо певної теми для навчання та вивчення, головним чином через дослідження та комунікацію;

- підхід, заснований на тому, як діти працюють: працюють у групах, щоб досліджувати реальні проблеми;

- цілеспрямований підхід – діти змагаються, беручи участь у змаганнях з робототехніки, що проводяться поза межами освітнього закладу.

Важливими є результати дослідження Batsios C. [15], що вказують на окремі фактори, що ускладнюють інтеграцію робототехніки до освітнього процесу початкової школи, а це є час необхідний як під час уроку: конструювання, проектування, тестування та прибирання, так і в позакласній діяльності: створення нових планів уроків, збір матеріалів, постановка завдань, підготовка комп'ютерів. Також важливими факторами, що турбують вчителів, є вартість навчальних матеріалів та обмежений простір у класі, а також відсутність у початкових класах спеціально обладнаних лабораторій з робототехніки.

Дослідники Wai Leng, A. P., Chong, M. C., Mustafa, M. C., & Modh Jamil, M. R. [16], вказують на важливості дошкільної STREAM-освіта, розглядаючи її як філософію та спосіб мислення щодо міждисциплінарного підходу, в якому наука, технології, читання, інженерія, мистецтво та математика інтегровані в програму раннього дитинства, щоб забезпечити маленьких дітей всебічною освітою та оснастити їх навичками 21-го століття. У цьому аспекті сприйняття вихователів дошкільних закладів щодо впровадження STREAM-освіти має



вирішальне значення для сталості STREAM-освіти як в сучасному світі так і в майбутньому.

Дослідження Zdybel D. та ін. [17], щодо рівня та об'єму знань майбутніх учителів у сфері STEM показало, що рівень їх знань про сутність та предмет STEM-освіти були досить поверховими та не ґрунтувалися на наукових знаннях. Та все таки переважна більшість майбутніх вчителів показали, що вони обізнані з основною термінологією STEM, та розуміють важливість інтеграції STEM до змісту сучасної освіти, розглядаючи це з позиції широкого розуміння цілісності освіти, а не стратегії вирішення окремих освітніх проблем чи проблем сучасного наукового мислення.

Отже, узагальнення огляду зарубіжної наукової літератури підтверджує необхідність впровадження інтегрованого STEM-підходу, зокрема через освітню робототехніку, що є стратегічним імперативом для освіти 21-го століття. Проте, це може бути ускладнено недостатнім рівнем фахової підготовки педагогічних кадрів початкової школи та значними організаційними бар'єрами [18; 19].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри значну кількість теоретичних розробок та закріплення STEM-освіти на рівні державних концепцій, залишаються невирішеними такі аспекти: теоретична обізнаність студентів залишається поверхневою, а практичні навички роботи з інноваційними технологіями (VR, 3D-друк, робототехніка) мають точковий, а не системний характер; існують певні невідповідності між високими вимогами реформи НУШ та реальним рівнем підготовки вчителів початкових класів у закладах вищої освіти; спостерігається диспропорція між стратегічними цілями та фактичною готовністю інституцій і педагогічних кадрів до їх реалізації (брак спеціалізованих лабораторій, обмежений доступ до цифрових платформ тощо) [18].



Формулювання цілей статті: дослідити готовність здобувачів вищої освіти (освітнього рівня бакалавр та магістр спеціальності Початкова освіта) до впровадження STEM-освіти в сучасній українській школі, проаналізувати освітні потреби (зміст і методика) та сформулювати рекомендації щодо вдосконалення освітніх програм професійної підготовки спеціальності Початкова освіта.

Виклад основного матеріалу дослідження. Українські наукові праці та освітня політика (U1) демонструють високе визнання ролі STEM у контексті НУШ та формуванні ключових компетентностей. Основна увага приділяється необхідності розвитку дослідницьких та проєктних навичок (U3). Проте, аналіз свідчить про значну диспропорцію між високими декларативними цілями та фактичною готовністю педагогічних кадрів (U4) та інституцій (U2) до їх реалізації [20; 21, с.127-129].

Для успішної реалізації європейського мандату та забезпечення неперервності STEM-освіти, визначені наступні шляхи розвитку STEM-освіти: модернізація університетських програм, забезпечення підтримки щодо впровадження інновацій керівництвом освітніх закладів, створення ефективної системи професійного розвитку педагогів [22].

Шляхи підготовки майбутніх учителів початкової школи до впровадження STEM-освіти розкрито у роботі Кислої О., Ковль В. та Григоренко В. [21, с.127-133]. Науковці пропонують такі етапи:

- оволодіння науковою базою знань з галузей STEM-освіти, методичною складовою, вибіркові компоненти спрямовані на STEM підготовку;
- удосконалення практичних навичок під час педагогічної практики;
- участь у STEM-проєктах у позанавчальний час.

Аналіз освітньо-професійних програм спеціальності Початкова освіта першого (бакалаврського) рівня вищих навчальних закладів України показав, що в процесі професійної підготовки вищі навчальні заклади серед дисциплін



вільного вибору пропонують здобувачам пройти курси, які пов'язані зі STEM-освітою (табл. 1).

Таблиця 1.

Дисципліни для студентів спеціальності Початкова освіта, які пов'язані з викладанням STEM-освіти у школі

| <i>Назва вищого навчального закладу</i> | <i>Обов'язкова дисципліна</i> | <i>Вибіркова дисципліна</i> |
|---|-------------------------------|---|
| Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника | - | Використання LEGO-технологій в освітньому просторі НУШ |
| Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка | - | - |
| Полтавський Національний педагогічний університет імені В.Г.Короленка | - | - |
| Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського | - | - |
| Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича | - | - |
| Волинський національний університет імені Лесі Українки | - | - |
| Луганський національний університет імені Т.Г.Шевченка | - | НУШ: реалізація діяльнісного підходу з використанням LEGO-технології |
| Маріупольський університет | - | - |
| Львівський педагогічний університет | - | STEM/STEAM-освіта в початковій школі STEM-ОСВІТА на уроках інформатики |



| | | |
|--|--------------------------------|--|
| Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка | - | - |
| Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини | - | STEM-освіта в початковій школі Технології STEM-освіти |
| Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія імені Тараса Шевченка | - | Технології STEM-освіти в процесі вивчення природничої галузі в НУШ |
| Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького | STEM-освіта в початковій школі | - |
| Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка | - | Основи STEM-освіта в початковій школі |
| Український державний університет імені Михайла Драгоманова | - | Основи STEM-освіта в початковій школі |
| Запорізький національний університет (дошкільна і початкова) | - | - |

У травні-вересні 2025 року авторами статті було проведено опитування серед студентів дев'яти українських університетів (128 бакалаврів і 21 магістр). Анкета містила 16 запитань та мала на меті дослідити рівень готовності студентів до впровадження STEM-освіти в початковій школі за наступними компонентами [23; 24]:

- *когнітивний компонент* (з'ясувати розуміння сутності акроніму STEM, знання відомих моделей реалізації STEM-освіти);
- *діяльнісний компонент* (участь у STEM конкурсах або заходах; досвід роботи в STEM лабораторії);
- *технологічний компонент* (наявність досвіду використання інноваційних технологій: віртуальних лабораторій, імерсивних технологій, аддитивних технологій, робототехніки, лазерного різання);



- *освітній компонент* (проведення STEM-уроків, використання методів, найбільш ефективних для STEM-уроку);
- *рефлексивний компонент* (оцінювання готовності до використання STEM, готовність до використання інноваційних технологій, з'ясування що може покращити підготовку майбутніх вчителів до впровадження STEM підходів в ЗВО, шляхи самопідготовки).

Узагальнені результати анкетування результатів готовності студентів до впровадження STEM-освіти в початковій школі за вищевказаними компонентами представлено в Таблиці 2.

Таблиця 2

Результати опитування здобувачів вищої освіти щодо їх готовності до реалізації STEM-освіти в початковій школі

| Загальна характеристика респондентів | | |
|--|------------------|------------|
| Показник | Кількість | Частка (%) |
| Загальна кількість учасників | 149 | 100% |
| Студенти бакалаврату | 128 | 85.9% |
| Студенти магістратури | 21 | 14.1% |
| Кількість ЗВО, що взяли участь | 9 | — |
| Когнітивний компонент (розуміння STEM-освіти) | | |
| Визначення STEM-освіти | Кількість | Частка (%) |
| Наука, технології, інженерія, математика | 127 | 85% |
| Метод навчання через експерименти | 17 | 11.4% |
| Освіта у сфері мистецтва | 5 | 3.4% |
| Когнітивний компонент (обізнаність щодо відомих моделей STEM-освіти) | | |
| Модель | Кількість згадок | Частка (%) |
| Проектно-орієнтована | 106 | 71,1% |
| Гейміфікована | 79 | 53% |
| Трансдисциплінарна | 70 | 46,9% |
| Лабораторна | 59 | 39,5% |



| Діяльнісний компонент (практичний досвід участі в STEM-активностях та STEM-лабораторії) | | |
|--|-------------------------|-------------------|
| Показник | Кількість | Частка (%) |
| Не брали участі в STEM-заходах (Інкубаційна програма Ko_Laba, Фестиваль мейкерів, конкурс STEM-лідери, «TechnoChallenge» тощо) | 136 | 91,2% |
| Мали досвід роботи в STEM-лабораторії | 16 | 10,7% |
| Технологічний компонент. Володіння онлайн-інструментами | | |
| Показник | Кількість | Частка (%) |
| Працювали з віртуальними лабораторіями (PhET Interactive Simulations, Go-Lab, MozaWeb, GeoGebra, Labster тощо) | 41 | 27,5 |
| Не працювали з жодною онлайн платформою | 108 | 72,4% |
| Технологічний компонент. Досвід роботи з інноваційними технологіями | | |
| Технологія | Кількість | Частка (%) |
| VR-окуляри | 49 | 32,8% |
| 3D-друк | 38 | 25,5% |
| Робототехніка | 28 | 18,7% |
| Лазерне різання | 5 | 3,3% |
| Не мають досвіду | 79 | 53% |
| Освітній компонент. STEM-практика з молодшими школярами | | |
| Показник | Кількість | Частка (%) |
| Проводили STEM-уроки | 23 | 15,4% |
| Не проводили | 126 | 84,5% |
| Освітній компонент. Найефективніші методи STEM-навчання (на думку студентів) | | |
| Метод | Кількість згадок | Частка (%) |
| Лего-конструювання | 98 | 65,7% |



| | | |
|---|------------------|-------------------|
| Проектне навчання | 81 | 54,3% |
| Дослідницьке навчання | 79 | 53% |
| Гейміфікація | 43 | 28,8% |
| Інтерактивні симуляції | 41 | 27,5% |
| Рефлексивний компонент Освітні потреби: бажані курси | | |
| Курс | Кількість | Частка (%) |
| Віртуальна та доповнена реальність | 86 | 57,7% |
| 3D-модельовання та друк | 84 | 56,3% |
| Основи робототехніки та програмування | 65 | 43,6% |
| Інженерні рішення та дизайн STEM-проектів | 57 | 38,2% |
| Рефлексивний компонент. Самооцінка готовності до STEM-реалізації | | |
| Рівень готовності | Кількість | Частка (%) |
| Повністю готовий/-а | 15 | 10.1% |
| Потребую додаткового навчання | 84 | 56.4% |
| Поки що не готовий/-а | 47 | 31.5% |
| Рефлексивний компонент. Шляхи самопідготовки | | |
| Показник | Кількість | Частка (%) |
| Здобувають знання поза університетом | 33 | 22,1% |
| Онлайн-курси | 50 | 33,5% |
| Самостійне опрацювання матеріалів | 46 | 30,8% |
| Вебінари та конференції | 43 | 28,8% |

Отже, на основі аналізу результатів опитування можна зробити висновки, що сучасна підготовка майбутніх педагогів характеризується формуванням у здобувачів високої теоретичної обізнаності, проте поверхневої

Так, 85% студентів правильно визначають STEM як інтеграцію науки, технологій, інженерії та математики. Водночас лише 3,4% згадали мистецтво як складову STEAM, що свідчить про обмежене розуміння розширених моделей.

Практичний досвід участі здобувачів освіти у STEM діяльностях – критично низький. Про це свідчить той факт, що 91% респондентів не брали участі в STEM-заходах та 89% – не працювали в STEM-лабораторіях, що вказує й на розрив між теоретичними знаннями та практичними навичками.

Варто зазначити, що педагогічні факультети, як показали результати досліджень, мають обмежений доступ до цифрових платформ: 72% студентів не працювали з жодною віртуальною лабораторією, а найвідоміші платформи – Moza Web, Go-Lab, Geo Gebra – використовували лише окремі студенти.

За результатами нашого дослідження досвіду роботи з інноваційними технологіями, в українських ЗВО з підготовки студентів спеціальності Початкова освіта використання інноваційних технологій є точковим, а не загальною тенденцією. Так, лише третина респондентів має досвід роботи з VR, 3D-друком або робототехнікою, а 53% не мають досвіду роботи з жодною технологією (див. Рис. 1)

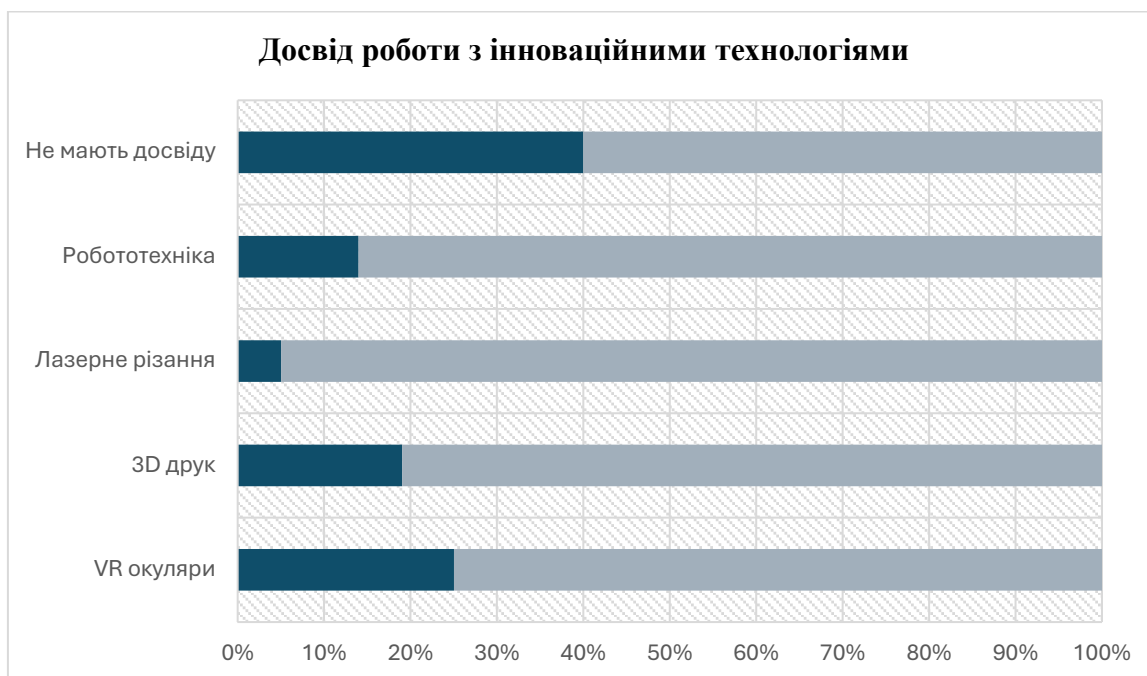


Рис. 1. Досвід роботи з інноваційними технологіями

Здобувачі освіти спеціальності Початкова освіта мають переважно низьку самооцінку готовності впровадження STEM освіти в ЗЗСО. За даними опитування, близько 10% вважають себе повністю готовими до впровадження STEM-методик; 56% потребують додаткового навчання, 31% – не готові (див. Рис 2.)

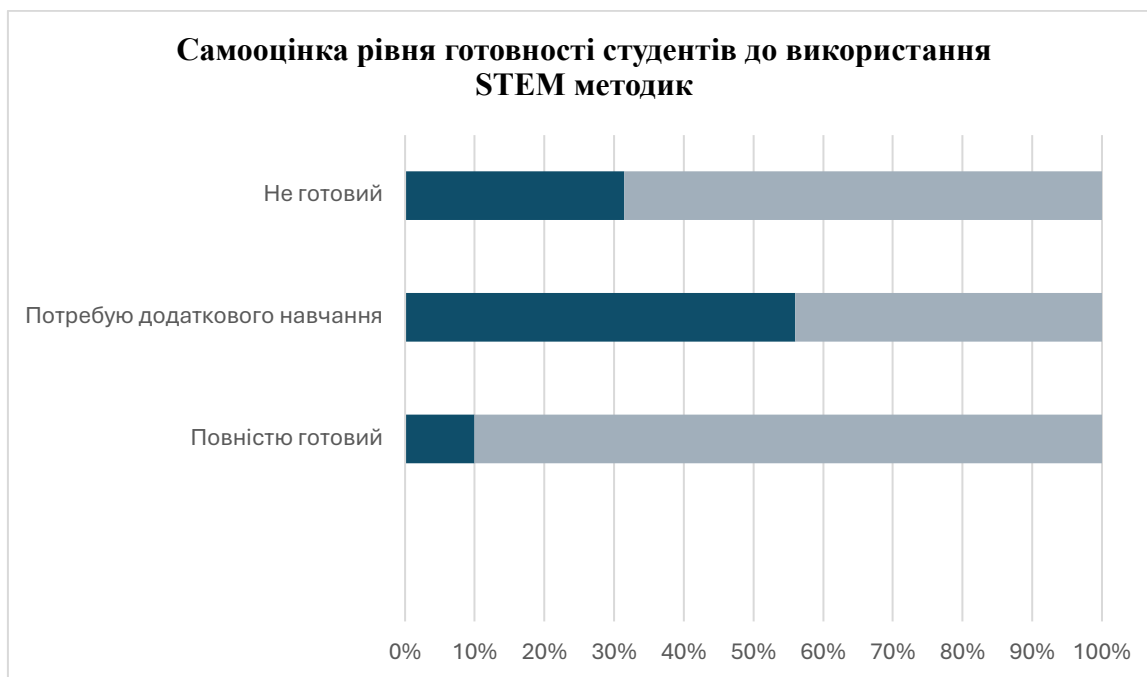


Рис. 2. Самооцінка рівня готовності студентів до використання STEM методик.

Студенти спеціальності Початкова освіта українських ЗВО активно займаються самоосвітою, проте це явище не є системним. Результати опитування свідчать, що лише 23% студентів здобувають знання поза університетом, переважно через онлайн-курси, вебінари та самостійне опрацювання матеріалів. Здобувачі вищої освіти мають власну думку щодо найбільш ефективних методів та технологій реалізації STEM уроків, так 21 % виділять конструювання, 17% опитаних – проєктне та дослідницьке навчання та 9% студентів віддають перевагу або хочуть використовувати гейміфікацію та інтерактивні симуляції (див. Рис.3).

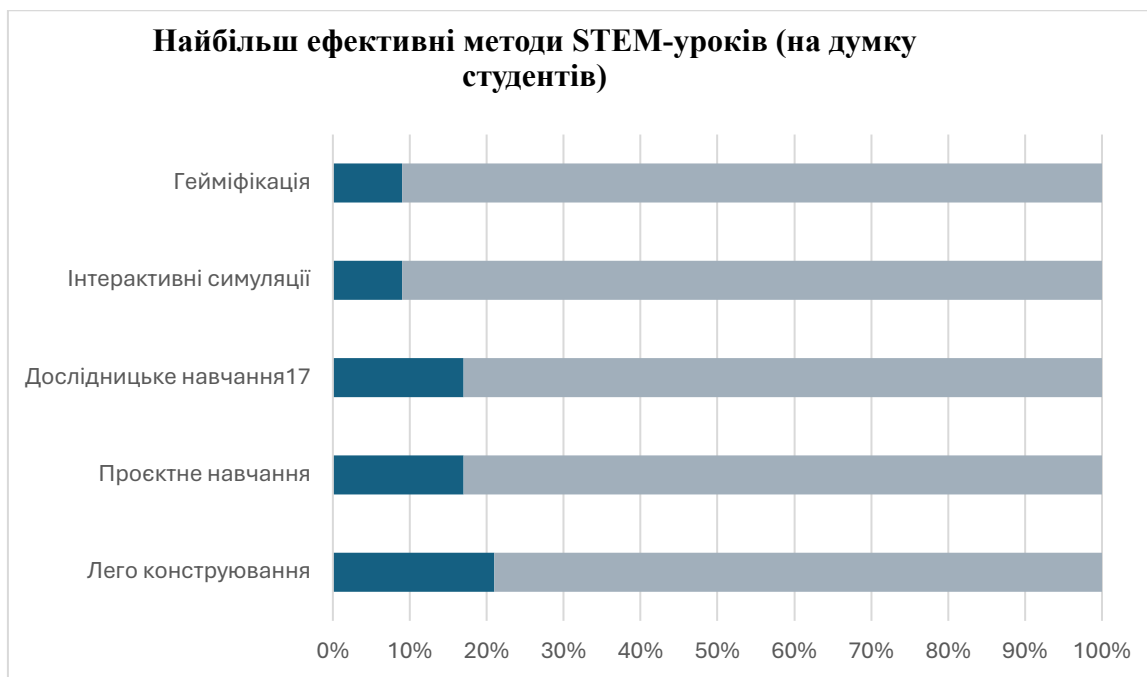


Рис. 3. Найбільш ефективні методи STEM-уроків (на думку студентів)

Студенти демонструють високу зацікавленість у поглибленні знань: 95% вважають, що введення спеціальних курсів покращить їхню фахову підготовку. Більша частина опитаних має чітко сформульовані освітні потреби та запити до впровадження до освітніх програм підготовки спеціальних курсів, а саме, найбільш затребуваними є напрями, пов'язані з VR/AR технологіями, 3D-моделюванням та робототехнікою.

Висновки. За результатами емпіричного дослідження готовності здобувачів освіти зі спеціальності Початкова освіта до впровадження STEM освіти нами розроблено методичні рекомендації та стратегію із семи системних кроків (від модернізації інфраструктури до створення зв'язків зі стейкхолдерами), що дозволить забезпечити неперервність STEM-освіти в ланці «університет-школа»:

1. Інтеграцію STEM до навчальних програм. Розробку вибіркового курсу «Основи STEM освіти в початковій школі» з можливістю подальшого включення як обов'язкового освітнього компонента до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра. Одними з основних модулів курсу повинні



бути, зокрема використання імерсивних технологій в освіті, 3D-моделювання та друку; основи робототехніки та програмування; інноваційні технології в STEM-освіті. Кожне з них може вивчатись і як окрема дисципліна.

2. Розвивати STEM-інфраструктуру, створивши STEM лабораторію з усім необхідним обладнанням, що відповідає Типовому переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій (Наказ МОН № 574 від 29.04.2020 (в редакції від 07.04.2026 р.) [25].

3. Забезпечити студентам доступ до віртуальних платформ (MozaWeb, Go-Lab, GeoGebra) через навчальні акаунти.

4. Підвищувати кваліфікацію викладачів (семінари, конференції, воркшопи, стажування зі STEM методик, залучати до викладання експертів з компанії EdTech, практиків з інженерних галузей та ін.)

5. Створити зв'язки з ЗЗСО, що дасть можливість проведення STEM уроків здобувачами вищої освіти в межах педагогічних практик, а також проводити практичні заняття зі STEM дисциплін, запрошуючи до викладання стейкхолдерів.

6. Створити зв'язки з ЗЗСО, EdTech-компаніями, молодіжними інноваційними територіальними STEM-просторами, що дозволить студентам брати участь у всеукраїнських та міжнародних інкубаційних програмах з підготовки та реалізації командних чи індивідуальних STEM-проектів, воркшопах, лекціях, хакатонах тощо.

7. Впроваджувати систему оцінювання STEM-компетентностей. Розробити показники готовності студентів до впровадження STEM у школі. Основними методами оцінювання прогресу здобувачів є опитування, портфолію, проєктні роботи.

Таким чином, STEM-освіта визнається стратегічним пріоритетом, проте її успішна імплементація потребує переходу від точкового використання



технологій до системної модернізації університетської підготовки педагогів спеціальності Початкова освіта.

Список використаних джерел

1. Annawati, B. D., Tamah, S. M., & Kumala Dewi, C. D. C. Improving early childhood teachers' professionalism in STEM education. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*, 13(2), P. 4678-4684. DOI: <https://doi.org/10.20533/ijcdse.2042.6364.2022.0575>.
2. Chesloff, D., (2013). STEM Education must start in Early Childhood. Retrieved from: DOI: [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkozje\)\)/reference/referen](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkozje))/reference/referen).
3. Arslan, O. A different perspective on design-skill workshops and STEM education: Teachers' opinions. *Journal of STEM Teacher Institutes*, 1(1), P.58-65. DOI: <https://jstei.com/index.php/jsti/article/view/6>.
4. Simsar, A., Jones, I., & Burak. Preservice early childhood teachers' science conceptual changes with STEM-based science activities. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 10(2), P.291-312. DOI: <https://doi.org/10.17478/jegys.1113590>.
5. Ivanova, E. Implementation of STEM approach and its varieties in Bulgaria-historical overview and current situation. In Proceedings of the 14th International Conference on Education and New Learning Technologies (pp. 3603-3609). IATED. DOI: <https://doi.org/10.21125/edulearn.2022.0884>
6. Fridberg, M., Redfors, A., Greca, I., & Garcia T. Spanish and Swedish teachers' perspective of teaching STEM and robotics in preschool-results from the bot STEM project. *International Journal of Technology and Design Education*, 33, 1-21. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10798-021-09717-y>.
7. Ozdemir, A. S., Sevimli, Aydin, E., & Derin, G. Examining the opinions of mathematics teacher candidates on the effectiveness of coding activities



in the teaching-learning process [Paper presentation]. British Society for Research into Learning Mathematics. DOI: https://www.researchgate.net/publication/339103214_Examining.

8. Sevimli, E., & Unal, E. Is the STEM approach useful in teaching mathematics? Evaluating the views of mathematics teachers. *European Journal of STEM Education*, 7(1), 01. DOI: <https://doi.org/10.20897/ejsteme/11775>

9. Papadakis, S., Vaiopoulou, J., Sifaki, E., Stamovlasis, D., Kalogiannakis, M., & Vassilakis, K. Factors that hinder in-service teachers from incorporating educational robotics into their daily or future teaching practice. In *Proceedings of the 13th International Conference on Computer Supported Education* (pp. 55-63). DOI: <https://doi.org/10.5220/0010413900550063>

10. Sun, L., You, X., & Zhou, D. Evaluation and development of STEAM teachers' computational thinking skills: Analysis of multiple influential factors. *Education and Information Technologies*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11777-7>.

11. Chaidi, E, Kefalis Ch., Papagerasimou, Y. Drigas, A. Educational robotics in Primary Education. A case in Greece. Retrieved from: DOI: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16371/15833>.

12. Smyrnova-Trybulska, E., Morze, N., Kommers, P., Zuziak, W., & Gladun, M. Educational robots in primary school teachers' and students' opinion about STEM education for young learners [Paper presentation]. *International Conferences on Internet Technologies & Society, Education Technologies, and Sustainability, Technology and Education*. DOI: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED571601.pdf>

13. Ultay, N., & Ultay, E. A comparative investigation of the views of preschool teachers and teacher candidates about STEM. *Journal of Science Learning*, 3(2), P.67-78. DOI: <https://doi.org/10.17509/jsl.v3i2.20796>.



14. Eguchi, A. What is Educational Robotics? Theories behind it and practical implementation. Retrieved from: DOI: <https://www.researchgate.net/publication/279642720>.
15. Batsios, C. Robotics in education: educational utilization of robotic constructions in the teaching of mathematical concepts and informatics. DOI: <https://dspace.uowm.gr/xmlui/handle/123456789/2262>.
16. Wai Leng, A. P., Chong, M. C., Mustafa, M. C., & Modh Jamil, M. R. Issues and challenges for the implementation of preschool stream education: What do the preschool teachers say? *Southeast Asia Early Childhood Journal*, 12(1), P. 54-69. DOI: <https://ojs.upsi.edu.my/index.php/SAECJ/article/view/6808>
17. Zdybel, D. P., Pulak, I., Crotty, Y., Fuertes, M., & Cinque, M. Developing STEM skills in kindergarten: Opportunities and challenges from the perspective of future teachers. *Elementary Education in Theory & Practice*, 14(54), P. 71-94. DOI: <https://doi.org/10.35765/eetp.2019.1454.06>
18. Martynenko, O. O., Pashanova, O. V., Korzhuev, A. V., Prokopyev, A. I., Sokolova, N. L., & Sokolova, E. G. Exploring attitudes towards STEM education: A global analysis of university, middle school, and elementary school perspectives. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(3), P. 22-34. DOI: <https://doi.org/10.29333/ejmste/12968>.
19. Putnam, C., & Chong, L. Software and technologies designed for people with autism: What do users want? In *Proceedings of the 10th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility* (pp. 3-10). ACM Press. DOI: <https://doi.org/10.1145/1414471.1414475>
20. Балик Н., Барна О., Шмигер Г. та Олексюк В. Модель професійної перепідготовки вчителів на основі розвитку STEM-компетентностей. ІКТ в освіті, дослідженнях та промисловому застосуванні: інтеграція, гармонізація та передача знань. Матеріали 14-ї Міжнародної конференції ICTERI, 2018. С.440-450.



21. Кисла О.Ф. Коваль В.О., Григоренко В. Є. (2025). Шляхи підготовки майбутніх учителів до впровадження STEM-освіти у початковій школі. «Наукові записки» Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка. 2025. Вип. 218. Серія: Педагогічні науки С.127-133.

22. Kaygisiz, G. M., Uzumcu, O., & Melike, U. F. The case of prospective teachers' integration of coding-robotics practices into science teaching with STEM approach. *Elementary Education Online*, 19(3), P.1200-1213. DOI: <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.728020>

23. Papagiannopoulou, T. Readiness of primary and secondary education teachers to implement STEM activities: Cognitive and affective dimension. DOI: <https://dspace.lib.uom.gr/handle/2159/27258>

24. Hebecci, M. T. Investigation of teacher opinions on STEM education. In M. Shelley, I. Chiang, & O. T. Ozturk (Eds.), *Proceedings of ICRES 2021-International Conference on Research in Education and Science* (pp. 56-72). ISTES Organization. DOI: <https://www.2021.icres.net/proceedings/25>

25. Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій (Наказ МОН № 574 від 29.05.2020 (в редакції від 07.04.2026). DOI: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0410-20#Text>