

ВИКОРИСТАННЯ STEM-ОСВІТИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

USING STEM EDUCATION IN PREPARING FUTURE ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS

У статті висвітлено актуальні питання впровадження STEM-освіти у процес професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів. Проаналізовано сутність STEM-підходу як міждисциплінарної освітньої парадигми, що поєднує знання з математики, природничих наук, технологій та інженерії, а також його потенціал для розвитку ключових компетентностей молодших школярів. Визначено основні рівні розвитку STEM-освіти (початковий, базовий, профільний, вищий/професійний) та їх роль у формуванні когнітивних, практичних і дослідницьких умінь. Зосереджено увагу на важливості підготовки педагогів, здатних упроваджувати методики STEM-навчання, адаптовані до вікових особливостей здобувачів освіти. Обґрунтовано напрями модернізації освітніх програм у закладах вищої освіти шляхом інтеграції фахових та методичних компонентів, розвитку проєктної та дослідницької діяльності, створення умов для професійного зростання студентів через участь у STEM-ініціативах, практиках, освітніх хабах.

Підкреслено необхідність формування педагогічної готовності до впровадження STEM-освіти як передумови підвищення якості сучасної початкової освіти та розвитку особистості молодших школярів. Окреслено потребу у забезпеченні системного підходу в підготовці майбутніх учителів до роботи в умовах інноваційного освітнього середовища, де STEM-компоненти виступають важливим засобом формування критичного мислення, креативності, дослідницьких умінь та навичок командної роботи. Наголошено на необхідності наукового обґрунтування та практичного впровадження STEM-орієнтованої моделі підготовки майбутніх учителів початкової школи.

Додатково проаналізовано виклики, пов'язані з недостатнім рівнем готовності здобувачів вищої освіти педагогічних спеціальностей до реалізації міждисциплінарного навчання, а також виокремлено необхідність оновлення навчально-методичного забезпечення. Зазначено, що ефективність STEM-освіти значною мірою залежить від професійної компетентності вчителя, його здатності поєднувати педагогічні інновації з традиційними підходами, орієнтуючись на інтереси та потреби учнів початкової школи.

Ключові слова: STEM-освіта, професійна підготовка, ключові компетентності, початкова школа, здобувачі вищої освіти, молодші школярі.

The article highlights the current challenges and prospects of integrating STEM education into the professional training of future primary school teachers. STEM education is analyzed as a contemporary interdisciplinary educational paradigm that synthesizes knowledge from science, technology, engineering, and mathematics to foster the development of essential competencies among young learners. It is emphasized that this approach goes beyond content acquisition, aiming to nurture critical thinking, creativity, research abilities, and collaboration skills from an early age. The authors identify four key levels of STEM education implementation (introductory, basic, specialized, and advanced/professional) and describe their sequential role in developing cognitive, practical, and research skills in pupils. The article draws particular attention to the need for preparing educators capable of delivering STEM-oriented content in a way that is methodologically sound and developmentally appropriate for younger students. This involves not only subject-matter expertise but also the capacity to integrate innovative teaching strategies and digital tools into the learning process.

Furthermore, the article justifies the directions for modernizing higher education curricula by integrating professional and methodological components, enhancing project-based and inquiry-based learning activities, and creating opportunities for students to engage in STEM-focused initiatives such as educational hubs, workshops, and practicums. The significance of pedagogical readiness for implementing STEM education is underscored as a prerequisite for achieving high-quality, competency-based primary education that meets the needs of a knowledge-based society.

In addition, the authors explore the current barriers to effective STEM integration, such as the insufficient level of preparedness among education majors to apply interdisciplinary methods, as well as the lack of up-to-date instructional resources and methodological support. The paper argues that a comprehensive and systematic approach to STEM training in teacher education is essential for shaping reflective practitioners who can balance traditional pedagogical values with the demands of an innovative learning environment. The presence of an integrated teaching philosophy that connects knowledge, values, and practical skills is highlighted as a key condition for developing a professional identity aligned with contemporary educational standards.

Key words: STEM education, professional training, key competencies, primary school, higher education students, young learners.

УДК 378.091.33:159.95]:373.3
DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2025/84.1.10>

Коваленко К.М.,
асистент кафедри початкової освіти
Державного закладу «Луганський
національний університет
імені Тараса Шевченка»

Правова Н.В.,
асистент кафедри початкової освіти
Державного закладу «Луганський
національний університет
імені Тараса Шевченка»

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. У сучасних умовах розвитку суспільства науково-технічний прогрес став одним із ключових чинників формування конкурентоспроможної особистості. Освіта, зокрема початкова, виконує роль фундаменту, на якому

здійснюється підготовка майбутніх поколінь до життя в інформаційному та технологічно насиченому світі. Одним із ефективних інструментів модернізації освітнього процесу є STEM-освіта, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), інженерію (Engineering) та математику (Mathematics).

STEM-освіта є сучасним педагогічним підходом, що спрямований на формування у здобувачів освіти системного наукового світогляду та ключових компетентностей, необхідних для ефективного розв'язання міждисциплінарних задач у реальних життєвих і професійних ситуаціях. Вона стимулює розвиток критичного мислення, креативності, інноваційного підходу та здатності до адаптації у динамічному інформаційному середовищі. Особливе значення впровадження STEM-освіти має у професійній підготовці майбутніх учителів початкових класів, оскільки вона формує у них педагогічні компетентності для організації інтегрованого освітнього процесу, спрямованого на розвиток природничо-математичного потенціалу здобувачів освіти та формування їх стійкого інтересу до відповідних галузей знань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз наукових джерел засвідчує, що STEM-освіта вже тривалий час є предметом досліджень як у контексті загальної середньої, так і вищої педагогічної освіти. Питання реалізації STEM-підходу в закладах загальної середньої освіти розглядаються у працях Н. Морзе, О. Співаковського, С. Ковалевської, Т. Засекої, які акцентують увагу на міждисциплінарності, розвитку критичного мислення та дослідницьких навичок здобувачів освіти. У свою чергу, впровадження STEM-освіти в систему підготовки майбутніх учителів досліджували Н. Балик, І. Білоусова, Я. Василенко, О. Гуржій, О. Локшина, О. Коваленко, С. Куликовський, І. Тименко, О. Урсол, Л. Шелестова, В. Ягупов. Дослідники наголошують на важливості оновлення змісту професійної підготовки, розробки спеціальних освітніх компонентів, організації міжпредметного освітнього середовища, а також впровадження цифрових технологій у навчально-науковий процес майбутніх учителів.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Інтеграція STEM-освіти в закладах загальної середньої освіти поступово набуває системного характеру, що підтверджується оновленням освітніх програм, запровадженням міжпредметних компонентів та впровадженням дослідницько-орієнтованих підходів. Водночас, питання використання STEM-освіти у процесі професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи ще недостатньо розкрито в сучасному освітньому дискурсі. Попри наявність окремих наукових досліджень, що висвітлюють потенціал STEM-компетентностей у діяльності педагога, аналіз освітніх програм педагогічних спеціальностей засвідчує, що STEM-підхід або не представлений взагалі, або представлений фрагментарно (модулі, факультативи чи самостійне опрацювання). Також бракує чітких методичних орієнтирів щодо формування у здобувачів вищої освіти інтегрованих умінь, необхідних для реалізації STEM-навчання в умовах

початкової школи. Цей виклик набуває особливої ваги в контексті впровадження Державного стандарту початкової освіти, орієнтованого на компетентнісний підхід, що, в свою чергу, вимагає перегляду змістового наповнення фахової підготовки педагогів. Отже, актуальним постає завдання теоретичного обґрунтування й практичної реалізації STEM-орієнтованої моделі професійної підготовки майбутнього вчителя початкових класів у закладі вищої освіти.

Мета статті – висвітлити необхідність і важливість системного впровадження STEM-орієнтованого змісту в освітні програми спеціальності АЗ «Початкова освіта» закладів вищої освіти, що сприятиме розвитку професійної готовності майбутніх педагогів до реалізації міждисциплінарних підходів у навчанні в умовах інноваційного освітнього простору.

Виклад основного матеріалу. STEM (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) – природничі науки, технології, інженерія та математика. Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics) [4]. STEM-освіта для глобального лідерства, яка покликана формувати особливий «підхід до світу, критичний спосіб мислення, дослідження і взаємодію зі світом, який необхідний на шляху змін, бо успіх у сучасному світі визначається не тільки тим, в чому ви обізнані, але й тим, що ви можете зробити, з тим, в чому ви обізнані» [5, с. 18]. Ю. Новгородська зазначає, що STEM-освіта – це система освіти, яка передбачає вивчення ряду дисциплін науково-технічного циклу, залучення дітей в процесі навчання до дослідницької та інженерно-конструкторської діяльності [2, с. 44].

STEM-освіта передбачає послідовний розвиток ключових компетентностей та практичних умінь через чітко визначені рівні [4], які забезпечують поступове поглиблення знань та навичок.

1. Початковий рівень орієнтований на формування допитливості, мотивації до пізнання і перших навичок дослідницької діяльності. Для молодших школярів це реалізується через конструювання простих моделей, науково-технічні експерименти та творчі завдання, що сприяють розвитку інтересу до природничо-технічних дисциплін.

2. Базовий рівень спрямований на закріплення стійкого інтересу до природничо-математичних предметів, освоєння технологічної грамотності та розвиток компетентностей у проєктній діяльності й винахідництві. На цьому етапі здобувачі освіти набувають здатності самостійно розв'язувати практичні задачі, що створює підґрунтя для подальшого глибшого вивчення STEM-напрямів.

3. Профільний рівень передбачає поглиблене засвоєння системи STEM-знань, а також реалізацію науково-дослідницьких та інноваційних проєктів.

4. Вищий/професійний рівень орієнтований на підготовку кваліфікованих фахівців. На цьому етапі відбувається формування умінь із застосування сучасних методик викладання STEM-освіти, впровадження інноваційних технологій навчання, а також управління проєктами та освітніми центрами.

Необхідність інтеграції STEM-освіти у підготовку вчителів різних спеціальностей та поєднання гуманітарного і природничого знання зумовлюється рядом чинників, серед яких: всебічний розвиток майбутніх фахівців, реагування на актуальні виклики часу, формування гнучких навичок, упровадження інноваційних підходів до викладання й орієнтація на потреби майбутнього. К. Петрик і М. Нестеренко наголошують на тому, що: «1. Інтеграція гуманітарних та природничих наук сприяє формуванню всебічно розвинених майбутніх педагогів, здатних як до технічного, так і до критичного, етичного та креативного мислення. 2. Сучасні глобальні проблеми, такі як зміни клімату, соціальна нерівність та етичні питання в технологіях, потребують міждисциплінарного підходу для їх ефективного вирішення. 3. Поєднання STEM-освіти з гуманітарними науками допомагає розвивати комунікацію, командну роботу, емоційний інтелект та соціальну відповідальність, що є критично важливими в умовах зміненої реальності. 4. Для майбутніх учителів різних спеціальностей інтеграція STEM та гуманітарних наук відкриває нові можливості для інноваційних підходів до навчання, що може зробити освітній процес більш цікавим та релевантним. 5. В умовах швидкого розвитку технологій та змін на ринку праці, підготовка педагогів нової формації до непередбачуваних викликів майбутнього вимагає міждисциплінарних знань та навичок» [3, с. 123].

Майбутні вчителі початкових класів повинні не лише оволодіти системою STEM-знань, а й глибоко розуміти структуру, специфіку та послідовність рівнів розвитку STEM-освіти, що є основою для її ефективного впровадження в освітній процес початкової школи. Зважаючи на те, що саме в початкових класах закладаються основи наукового світогляду, формуються ключові компетентності та ціннісні орієнтири особистості, надзвичайно важливо, щоб вчитель був здатен не лише орієнтуватися в міждисциплінарному полі STEM-освіти, але й методично грамотно організовувати освітню діяльність здобувачів освіти, що передбачає вміння адаптувати STEM-підходи до вікових особливостей молодших школярів, використовуючи відповідні методики, технології та освітні ресурси з метою розвитку їхнього пізнавального

інтересу, критичного мислення та практичних навичок.

Зважаючи на це, важливим завданням професійної підготовки майбутніх учителів є цілеспрямоване формування у них здатності впроваджувати STEM-освіту в освітній процес початкової школи. Така підготовка має бути системною, поетапною та інтегрованою в усі складові освітнього процесу у ЗВО. Вона охоплює як опанування фахового змісту природничо-математичного циклу, так і методичне, технологічне, інструментальне забезпечення освітньої діяльності, що в сукупності забезпечує фахову компетентність учителя нової генерації. У цьому контексті виокремлено ключові напрями.

1. Формування фахових STEM-компетентностей у здобувачів вищої освіти.

Важливу роль у цьому процесі відіграють освітні компоненти «Методика викладання математичної освітньої галузі», «Методика викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ»» та «Методика викладання інформатичної освітньої галузі», які забезпечують майбутніх педагогів знаннями про специфіку реалізації STEM-підходів у початковій школі, знайомлять із методами інтеграції змісту різних навчальних предметів, формують вміння моделювати освітні ситуації, спрямовані на розвиток природничої, математичної та цифрової грамотності. Реалізація цих компонентів у поєднанні з інтегрованими курсами, що охоплюють науку, технології, інженерію та математику, сприяє розвитку педагогічних навичок із використанням активних, проблемно-орієнтованих і дослідницьких методів навчання, що є ключовими у формуванні фахових STEM-компетентностей.

2. Інтеграція теорії і практики у професійній підготовці.

Необхідно забезпечити наповненість освітнього процесу спеціальності «Початкова освіта» теоретичними та практичними організаційними формами: лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, проєктна діяльність, педагогічні практики в умовах початкової школи з фокусом на застосування STEM-принципів. Це сприяє формуванню методичної компетентності майбутніх учителів та їх готовності до використання міждисциплінарних підходів.

3. Розвиток професійної готовності до STEM-впровадження.

Одним із ключових напрямів у підготовці майбутніх учителів є формування їхньої готовності до практичного впровадження STEM-освіти в освітньому середовищі початкової школи. Така готовність передбачає не лише знання теоретичних основ STEM-підходу, а й сформованість професійних умінь щодо його реалізації в умовах реального освітнього процесу. Формування відповідних компетентностей можливе завдяки систематичному

залученню здобувачів вищої освіти до участі у тренінгах, вебінарах, семінарах, майстер-класах, науково-практичних конференціях, а також до діяльності STEM-центрів, навчально-дослідних лабораторій та освітніх хабів [4]. Важливо, щоб майбутні вчителі вміли проєктувати та реалізовувати STEM-орієнтовані навчальні проєкти, здійснювати формувальне оцінювання результатів освітньої діяльності здобувачів освіти, адаптувати методики і технології до різних освітніх контекстів.

4. Набуття навичок формування ключових компетентностей у молодших школярів.

Одним із пріоритетних завдань у професійній підготовці майбутніх учителів початкових класів є набуття ними здатності створювати педагогічні умови для формування в молодших школярів ключових компетентностей, визначених Державним стандартом початкової освіти [1]. У контексті STEM-освіти це насамперед стосується розвитку природничо-математичної картини світу, логічного, критичного та творчого мислення, умінь працювати з інформацією, комунікативних та соціальних навичок, а також умінь застосовувати набуті знання у практичних життєвих ситуаціях. Майбутній фахівець має вміти проєктувати навчальні ситуації, у яких дитина стає активним дослідником, експериментатором і творцем нових ідей. Компетентнісно-орієнтоване навчання передбачає інтеграцію різних видів діяльності: спостережень, моделювання, конструювання, дослідів, роботи з інформаційними джерелами, що стимулює розвиток міжпредметного мислення та інтелектуальної гнучкості.

Висновки. Впровадження STEM-освіти у процес професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів є важливою умовою модернізації змісту педагогічної освіти відповідно до вимог компетентнісного підходу та викликів інформаційного суспільства. STEM-підхід забезпечує не лише засвоєння інтегрованих знань із природничих наук, технологій і математики, а й формування цілісної педагогічної позиції, здатності організовувати інноваційне освітнє середовище для розвитку ключових компетентностей молодших школярів.

Системне впровадження STEM-орієнтованого змісту в освітні програми закладів вищої освіти, підкріплене належним методичним і технологічним забезпеченням, сприяє розвитку професійної

готовності майбутніх педагогів до реалізації міждисциплінарних підходів у навчанні. Важливо, щоб підготовка таких фахівців охоплювала як теоретичну обізнаність із принципами STEM-освіти, так і практичну здатність адаптувати відповідні технології до вікових та пізнавальних особливостей здобувачів початкової освіти.

Водночас результати аналізу сучасного стану впровадження STEM-підходу у вищій педагогічній освіті засвідчують наявність проблемних зон, зокрема фрагментарність змісту освітніх програм, недостатню кількість методичних розробок, а також обмеженість ресурсного забезпечення, що обумовлює потребу в подальшій науковій розробці STEM-орієнтованих моделей професійної підготовки вчителів, створенні відповідних педагогічних умов, удосконаленні освітніх компонентів і зміцненні взаємозв'язку між теорією та педагогічною практикою.

Отже, формування готовності майбутніх учителів початкової школи до впровадження STEM-освіти повинно здійснюватися як цілісна стратегія професійної підготовки, що інтегрує природничо-математичну, інженерно-технологічну та методичну компоненти з орієнтацією на розвиток особистості здобувача освіти в умовах інноваційного освітнього простору.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Державний стандарт початкової освіти. Постанова Кабінету Міністрів України від 24 липня 2019 р. № 688. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-%D0%BF#Text>
2. Новгородська Ю. Г. Формування STEM-компетентності у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку. *STEAM-освіта: від теорії до практики* : мат. конф. (Київ, 12–14 червня 2024 року). Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2024. С. 43–48.
3. Петрик К. Ю., Нестеренко М. М. STEM-освіта для вчителів різних спеціальностей: чи реальна синергія гуманітарних і природничих наук? *STEAM-освіта: від теорії до практики*: мат. конф. (Київ, 12–14.06.2024 р.). Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2024. С. 121–126.
4. STEM-освіта. *Інститут модернізації змісту освіти*. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
5. STEM-освіта: основні дефініції. / О. Стрижак та ін. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Т. 62, № 6. С. 16–33.