



**Інформаційно-комунікаційні технології в освіті**

УДК 37.091.12:004

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.18750504>

## **Формування цифрової компетентності учасників освітнього процесу в умовах STEM-орієнтованого освітнього середовища**

**Хоменко Любов Григорівна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри теорії та методики технологічної освіти, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, вул. Остроградського 2а, 36003, Україна,

<https://orcid.org/0000-0001-6806-2783>

**Дебре Олексій Сергійович**

доктор філософії, асистент кафедри теорії та методики технологічної освіти, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, вул. Остроградського 2а, 36003, Україна,

<https://orcid.org/0000-0001-5174-6492>

**Ліненко Наталія Іванівна**

вчитель початкових класів вищої категорії, Ліцей №6 “Лідер” Полтавської міської ради, м. Полтава, вул. Чорновола, 3, 36003, Україна

**Прийнято: 07.02.2026 | Опубліковано: 23.02.2026**

*Анотація:* у статті розглядається формування цифрової компетентності учасників освітнього процесу в умовах STEM-орієнтованого освітнього середовища на прикладі Полтавського національного педагогічного



*університету імені В. Г. Короленка. Проведене нами дослідження ґрунтується на моделі міжрівневої взаємодії, яка інтегрує діяльність здобувачів вищої освіти, викладачів, учителів початкових класів та учнів початкової школи. У межах моделі реалізовано творчий проєкт, спрямований на виготовлення дерев'яних новорічних прикрас, що забезпечує практичну апробацію цифрових і технологічних компетентностей, розвиток проєктних умінь, креативного мислення та командної взаємодії.*

*Аналіз результатів показав, що запропонована модель забезпечує цілісність освітнього процесу, формує у майбутніх педагогів професійні та цифрові компетентності, а у молодших школярів - початкові цифрові, технологічні та проєктні навички. Стаття демонструє ефективність інтеграції цифрового середовища та STEM-підходів у початковій освіті, висвітлює педагогічні умови, що сприяють розвитку творчого та критичного мислення, і надає методичні рекомендації щодо впровадження міжрівневих проєктів у освітній практиці. Дослідження підтверджує важливість міждисциплінарної взаємодії для підвищення мотивації та залучення учасників освітнього процесу. Воно демонструє можливості адаптації моделі до різних освітніх контекстів та рівнів навчання. Результати сприяють теоретичному осмисленню STEM-орієнтованої освіти та практичному вдосконаленню навчальних програм. Крім того, підкреслено значення системного оцінювання та зворотного зв'язку для забезпечення ефективності цифрових і проєктних ініціатив у навчанні.*

**Ключові слова:** *цифрова компетентність, STEM-освіта, міжрівнева взаємодія, проєктна діяльність, цифрове освітнє середовище.*



## Formation of digital competence of educational process participants in a STEM-oriented educational environment

**Khomenko Liubov**

candidate of physical and mathematical sciences, associate professor,  
department of theory and methods of technological education, Poltava National  
Pedagogical University named after V. G. Korolenko, Poltava, 2a Ostrogradskogo  
Str., 36003, Ukraine.

<https://orcid.org/0000-0001-6806-2783>

**Debre Oleksii**

doctor of philosophy, assistant department of theory and methods of  
technological education, Poltava National Pedagogical University named after V. G.  
Korolenko, Poltava, 2a Ostrogradskogo Str., 36003, Ukraine.

<https://orcid.org/0000-0001-5174-6492>

**Linenko Nataliia**

Primary School Teacher, Highest Category, Lyceum No. 6 “Lider,” Poltava City  
Council, Poltava, 3 Chornovola Str., 36003, Ukraine

**Abstract:** *The article examines the formation of digital competence among participants of the educational process within a STEM-oriented educational environment, using the example of Poltava National Pedagogical University named after V. G. Korolenko. The study is based on a multi-level interaction model that integrates the activities of higher education students, university lecturers, primary school teachers, and elementary school pupils. Within the framework of this model, a creative project was implemented focused on the production of wooden Christmas decorations, providing practical application of digital and technological*



*competencies, as well as fostering project skills, creative thinking, and team collaboration.*

*The analysis of results indicated that the proposed model ensures the integrity of the educational process, develops professional and digital competencies in future teachers, and cultivates foundational digital, technological, and project skills in younger pupils. The article demonstrates the effectiveness of integrating digital environments and STEM approaches in primary education, highlights the pedagogical conditions conducive to the development of creative and critical thinking, and provides methodological recommendations for implementing multi-level projects in educational practice. Furthermore, the study emphasizes the role of interdisciplinary cooperation in enhancing students' motivation and engagement. The results suggest that the model can be adapted to various educational contexts to support lifelong learning and professional development. The research contributes to the theoretical understanding of STEM-based education and offers practical insights for curriculum design. Finally, it underlines the importance of continuous evaluation and feedback to ensure the effectiveness of digital and project-based educational initiatives.*

**Keywords:** *digital competence, STEM education, multi-level interaction, project-based activity, digital educational environment.*

**Постановка проблеми.** Сучасні трансформаційні процеси в освіті зумовлюють необхідність переосмислення підходів до організації STEM-орієнтованого освітнього середовища, яке спрямоване на формування ключових компетентностей здобувачів освіти відповідно до вимог цифрового суспільства. У контексті реалізації концепції Нової української школи особливої актуальності набуває розвиток цифрової компетентності, креативного мислення та проєктної діяльності вже на рівні початкової освіти, що створює основу для подальшого успішного навчання та соціалізації дитини.



Одним із перспективних напрямів модернізації освітнього процесу є впровадження цифрово-інтегрованого STEM-середовища, яке поєднує знання та методи з науки, технологій, інженерії та математики з сучасними цифровими інструментами, творчими завданнями та міждисциплінарною взаємодією. Таке середовище сприяє активному залученню учнів початкової школи до практико-орієнтованої діяльності, розвитку навичок дослідження, конструювання, командної роботи та самовираження.

Науково-педагогічні дослідження засвідчують, що інтеграція STEM-підходів із цифровими технологіями у початковій школі забезпечує формування проєктної компетентності - здатності учнів планувати, реалізовувати та презентувати результати власної діяльності. При цьому креативність розглядається не лише як індивідуальна риса, а як результат цілеспрямованої педагогічної взаємодії, що ґрунтується на принципах співтворчості, педагогіки партнерства та емоційно безпечного освітнього простору.

Особливої уваги потребує питання створення цифрово-інтегрованого STEM-середовища в умовах міжрівневої взаємодії закладів загальної середньої освіти та закладів вищої педагогічної освіти. Така співпраця не лише розширює освітні можливості учнів і забезпечує методичну підтримку педагогів, а й сприяє впровадженню інноваційних освітніх практик. У цьому контексті важливим є узагальнення практичного досвіду реалізації творчих проєктів, спрямованих на розвиток цифрової та проєктної компетентностей молодших школярів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз наукових джерел засвідчує стійкий інтерес вітчизняних і зарубіжних дослідників до проблематики STEM-освіти як одного з ключових напрямів модернізації сучасного освітнього простору [1]. У наукових працях зазначеної тематики STEM розглядаються не лише як педагогічна технологія, а як цілісна освітня



парадигма, спрямована на інтеграцію міждисциплінарних знань, розвиток креативності, цифрової компетентності та практико-орієнтованого мислення здобувачів освіти [2].

Необхідність упровадження наукової освіти в закладах загальної середньої освіти в умовах цифрової трансформації обґрунтовано в працях Л. Гриневич, Н. Морзе, М. Бойко [2]. Автори підкреслюють, що цифрові технології, інноваційні педагогічні стратегії, змішане та проєктно-орієнтоване навчання створюють передумови для масштабування наукового мислення на широкий спектр освітніх предметів. Особлива увага приділяється формуванню STEM-компетентностей, що поєднують наукову раціональність, технологічну грамотність і креативну складову [4].

У дослідженнях І. В. Антоненко, Л. В. Дикіної, Г. П. Тарновської акцентовано увагу на еволюції STEM-освіти в Україні, її актуальності та перспективах розвитку в умовах цифрової трансформації суспільства. Автори обґрунтовують доцільність системного впровадження STEM-підходів у формальну та неформальну освіту, підкреслюючи їхній потенціал у формуванні ключових компетентностей XXI століття [3].

Питання інтеграції STEM-технологій у різні предметні галузі розкрито в роботах Л. М. Архипенко, Л. А. Погребняк, С. В. Міщенко, де STEM-освіта постає як універсальний інструмент міждисциплінарного навчання - від мовної підготовки до біотехнологій і медичної освіти. Такі дослідження підтверджують гнучкість STEM-підходу та можливість його адаптації до різних освітніх контекстів [3].

Значний масив наукових праць присвячено розвитку освітнього середовища та його матеріально-технологічної складової. Зокрема, у роботах А. А. Асманкіної та Т. Г. Сотнікової розкрито роль FabLab-лабораторій на базі закладів вищої освіти як інноваційних просторів для реалізації STEM та



STEAM-освіти, що сприяють формуванню інженерного мислення, цифрових навичок і культури проєктної діяльності.

Цифровізація освітнього процесу як невід’ємна умова розвитку STEM-освіти висвітлюється в дослідженнях О. В. та І. В. Вороненків, В. М. Нагірняка, О. М. Сергійчук, де проаналізовано інструментарій цифрових і хмарних технологій, їхні дидактичні можливості, а також переваги й ризики диджиталізації освіти у вищій школі. Окремі автори (А. Р. Voichuk, I. V. Stalinska) зосереджуються на змішаному освітньому процесі та гейміфікації як ефективних педагогічних стратегіях у STEM-орієнтованому середовищі [3, 5].

У наукових дослідженнях проблема формування наукової освіти трактується з позицій різних педагогічних підходів. Зокрема, С. Бабійчук позиціонує наукову освіту як педагогічний концепт, спрямований на популяризацію природничих і технічних наук, а також на залучення учнів до активного пізнання на основі наукового способу мислення. Такий підхід акцентує увагу на формуванні пізнавального інтересу, внутрішньої мотивації та наукової допитливості здобувачів освіти.

Ю. Гоцуляк розглядає наукову освіту як цілісну освітню модель, що інтегрує педагогічні концепції, інноваційні освітні технології, методи навчання та предметні методики, які ґрунтуються на принципі самостійного здобування знань. У цьому контексті ключовими механізмами реалізації наукової освіти виступають практична, дослідницька та проєктна діяльність, що корелює з ідеями inquiry-based learning, project-based learning та STEM/STEAM-підходів [1].

Обґрунтування доцільності впровадження наукової освіти в закладах загальної середньої освіти в умовах цифрової трансформації представлено в дослідженнях Л. Гриневич, Н. Морзе, М. Бойко [2]. Автори наголошують на необхідності оновлення освітнього середовища шляхом упровадження цифрових інструментів, інтерактивних платформ і технологій змішаного



навчання, які забезпечують масштабування наукового мислення на широкий спектр освітніх предметів та сприяють формуванню STEAM-компетентностей.

Різні аспекти впровадження та використання STEM-технологій у закладах освіти ґрунтовно висвітлено в працях українських і зарубіжних учених [3]. Дослідження Н. В. Валько, В. В. Камишина, О. В. Лісового, В. В. Осадчого, С. О. Семерікова, О. Є. Стрижака, О. В. Струтинської зосереджені на методичних, організаційних і цифрових засадах STEM-освіти, а також на формуванні інноваційного освітнього середовища як відкритої освітньої екосистеми [4].

Зарубіжні автори (А. Р. Carnevale, S. Baumer, Z. Zeynep, B. N. Su, M. Melton, H. Jiang, G. Sickmann, N. Smith та ін.) акцентують увагу на глобальних трендах розвитку STEM-освіти, зокрема на міждисциплінарності, цифровізації навчання, використанні штучного інтелекту, аналітики освітніх даних та формуванні компетентностей, затребуваних ринком праці майбутнього [1].

Окремий напрям досліджень пов'язаний із впливом штучного інтелекту на розвиток STEM-освіти. У працях Т. В. Кузнєцової, І. О. Христича, А. С. Шантиря розглянуто можливості використання інтелектуальних систем у навчальному процесі, персоналізації навчання та розширення аналітичних можливостей освітнього середовища в умовах цифрової епохи [4].

Наявні наукові підходи засвідчують потребу в подальшому теоретико-методичному осмисленні шляхів інтеграції цифрової компетентності в STEM-орієнтоване освітнє середовище з урахуванням міжрівневої взаємодії та проектної діяльності. У цьому контексті особливої актуальності набуває дослідження механізмів формування цілісного цифрового освітнього середовища як чинника підвищення якості професійної підготовки майбутніх педагогів [6]. Водночас сучасні дослідження акцентують увагу на формуванні цифрової компетентності учасників освітнього процесу як ключової умови ефективної реалізації STEM-орієнтованого освітнього середовища [7]. Зокрема, у працях З. Л. Бандури, Я. Я. Кріля, С. В. Дудник доведено, що рівень цифрової



компетентності педагогів і здобувачів освіти істотно впливає на якість освітньої взаємодії, особливо в умовах кризових і воєнних викликів [8]. Дослідження О. Лучанінової та Л. Ніколенко розширюють наукове бачення цифрової компетентності, підкреслюючи її комунікативний вимір як чинник ефективної взаємодії в цифровому освітньому середовищі [9]. У роботах З. Моїсеєвої, Н. Пшеничної, І. Брюховецької обґрунтовано значущість цілеспрямованого розвитку цифрової компетентності педагогів природничих дисциплін для підвищення результативності освітнього процесу в STEM-контексті [10]. Водночас науковці наголошують на необхідності врахування психологічних чинників та підтримки учасників освітнього процесу в умовах соціальних трансформацій, що є важливим підґрунтям для сталого розвитку цифрового та STEM-орієнтованого освітнього середовища [11].

Таким чином, аналіз наукових джерел свідчить про багатовимірність проблеми розвитку STEM-освіти та формування наукової освіти в умовах цифрової трансформації [12]. Водночас недостатньо дослідженим залишається питання створення цифрово-інтегрованого STEM-освітнього середовища для молодших школярів, орієнтованого на розвиток креативності, проєктної та цифрової компетентностей, що визначає наукову новизну та практичну значущість подальших досліджень у цьому напрямі.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Аналіз наукових джерел засвідчує, що попри значну кількість досліджень, недостатньо уваги приділено питанням формування цифрової та проєктної компетентностей молодших школярів у межах цифрово-інтегрованого STEM-освітнього середовища, особливо в умовах партнерської взаємодії закладів загальної середньої освіти та педагогічних університетів. Це зумовлює актуальність подальших наукових пошуків у даному напрямі та визначає доцільність представленого дослідження.



### **Формулювання цілей статті (постановка завдання)**

Обґрунтувати та апробувати модель міжрівневої взаємодії в умовах STEM-орієнтованого освітнього середовища як засіб формування цифрової компетентності учасників освітнього процесу, продемонструвати педагогічні можливості інтеграції університетської підготовки майбутніх учителів та практичної діяльності учнів початкової школи, а також проаналізувати вплив такої моделі на розвиток професійних, цифрових та проєктних компетентностей у здобувачів вищої освіти та базових цифрових і технологічних умінь у молодших школярів.

### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Сучасні трансформаційні процеси в освіті зумовлюють необхідність переосмислення підходів до професійної підготовки майбутніх учителів у контексті цифровізації, міждисциплінарної інтеграції та впровадження STEM-освіти. Особливої актуальності набуває формування цифрової компетентності як ключової складової професійної готовності педагогів та важливого результату освітнього процесу на всіх рівнях освіти.

У сучасному освітньому процесі STEM-орієнтоване середовище виступає ключовим чинником розвитку професійних компетентностей майбутніх педагогів та формування у молодших школярів базових навичок критичного мислення, творчого та інженерного підходу до освіти[5]. STEM-орієнтоване освітнє середовище передбачає інтеграцію знань і методів із дисциплін природничо-математичного циклу, технологій та інженерії, що поєднуються з творчою діяльністю та цифровими інструментами навчання. Такий підхід створює умови для діяльнісного, проєктного та міждисциплінарного навчання, де знання засвоюються через практичну реалізацію ідей та вирішення реальних задач.



Формування STEM-орієнтованого середовища в освітніх закладах вищої освіти включає кілька важливих аспектів:

1. Педагогічна інтеграція - взаємозв'язок між теоретичною підготовкою майбутніх учителів і практичною діяльністю учнів початкової школи.

2. Цифрова складова - використання сучасних цифрових технологій для моделювання, планування, реалізації та оцінювання навчальних проєктів.

3. Проєктна діяльність - реалізація освітніх ініціатив через спільну діяльність здобувачів, викладачів, учителів та учнів, що стимулює міжрівневу педагогічну взаємодію та сприяє розвитку ключових компетентностей.

4. У цьому контексті STEM-орієнтоване освітнє середовище виступає платформою для формування цифрової компетентності, розвитку комунікативних, організаційних і проєктних умінь у майбутніх педагогів, а для учнів початкової школи - як простір перших кроків у світ технологій, креативності та командної роботи. Реалізація таких середовищ сприяє підвищенню якості освітнього процесу та створює основу для розвитку компетентного, цифрово грамотного та творчо мислячого педагога майбутнього.

На факультеті технологій та дизайну Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка створюється STEM-орієнтоване освітнє середовище, спрямоване на поєднання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти з практикоорієнтованою, проєктною та діяльнісною освітньою взаємодією. Важливим елементом цього середовища є реалізація міжрівневих STEM-проєктів, які забезпечують безперервність освітнього процесу та партнерство між закладом вищої освіти і закладом загальної середньої освіти.

Представлений STEM-проект має міждисциплінарний характер і охоплює декілька навчальних дисциплін здобувачів ОП «Середня освіта (Технології. STEM)». Він реалізується під керівництвом викладачів Любов Хоменко та Олексія Добре у партнерстві з учителем початкових класів Наталією Ліненко та учнями 1 класу ліцею № 6 «Лідер». Основна мета проекту - створення дерев'яної новорічної прикраси як освітнього продукту, який слугує інструментом інтеграції технологій, творчості, інженерного мислення та початкових цифрових навичок.

На представлений нами моделі (Рис. 1.) запропоновано поетапну структуру реалізації STEM-проекту в Полтавському національному педагогічному університеті імені В. Г. Короленка, спрямованого на формування цифрової компетентності здобувачів вищої освіти та мотиваційного освітнього досвіду учнів початкової школи.

## Рисунок 1

*Графічне представлення моделі поетапної STEM-проектної діяльності*



Джерело: власна розробка авторів



Проект передбачає наступні взаємопов'язані етапи діяльності:

1. Планування та дизайн виробу - на цьому етапі здобувачі вищої освіти здійснюють моделювання форми, конструкції та декоративних елементів дерев'яної прикраси, використовуючи цифрові інструменти для візуалізації, прототипування та розробки концептуального дизайну.

2. Матеріалознавство та технологічні процеси - учасники проекту, зокрема студенти та учні, опановують властивості деревини, безпечні технології її оброблення, основи конструювання та інженерні принципи, що забезпечує усвідомлене застосування матеріалів і технологій у практичній діяльності.

3. Виготовлення та складання - спільна робота в команді сприяє формуванню навичок колективної діяльності, послідовного виконання завдань, розподілу ролей та відповідальності, а також розвитку практичних компетентностей у сфері технологій і конструювання.

4. Оформлення та презентація результату - на завершальному етапі учні разом із здобувачами вищої освіти декорують готову прикрасу, презентують освітній продукт і рефлексують над процесом його створення, що дозволяє оцінити результати проектної діяльності та інтегрувати набуті знання й уміння в подальший освітній процес.

Таким чином, схема Рис. 1 відображає цілісну модель поетапної STEM-проектної діяльності, яка поєднує практичну, дослідницьку та цифрову компетентності, забезпечує міжрівневу взаємодію та формує результативний освітній продукт.

Таке поетапне планування забезпечує реалізацію принципу діяльнісної освіти, інтегруючи практичні уміння з теоретичними знаннями та цифровими технологіями, що формує у здобувачів компетентності у сфері STEM, цифрової грамотності, проектного мислення та педагогічної взаємодії.

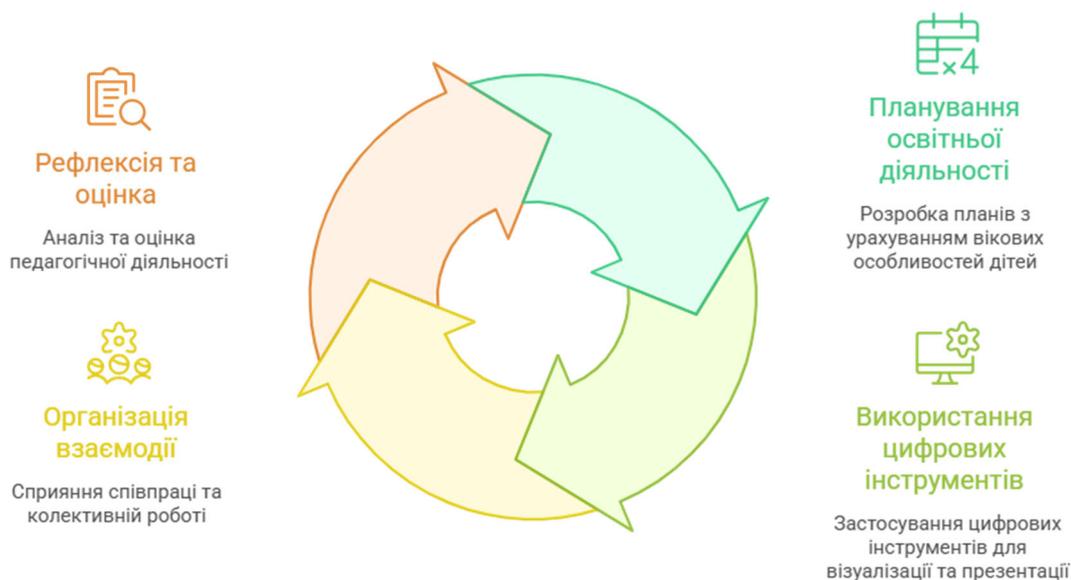
На представленій схемі (Рис. 2) відображено, як участь у STEM-проекті сприяє формуванню цифрової компетентності майбутніх учителів. Основні компоненти моделі включають:

1. Планування та організація проєктної діяльності - здобувачі вищої освіти планують послідовність дій, розподіл ролей у команді та інтеграцію міждисциплінарних знань, що формує здатність до системного проєктного мислення.

2. Використання цифрових інструментів та технологій - студенти застосовують цифрові платформи для моделювання виробу, візуалізації ідей, прототипування та презентації результатів, що розвиває їхню цифрову грамотність і практичні навички у сфері інформаційно-комунікаційних технологій.

## Рисунок 2

*Схема моделі розвитку цифрової компетентності здобувачів вищої освіти через STEM-проект*



Джерело: власна розробка авторів



3. Рефлексія та оцінювання результатів - на завершальному етапі майбутні педагоги аналізують хід проєктної діяльності, оцінюють ефективність власних рішень і рівень сформованих цифрових компетентностей, що сприяє їхній професійній саморефлексії та педагогічному зростанню.

Схема (Рис.2.) демонструє, що цілісна цифрова компетентність здобувачів вищої освіти формується у процесі інтеграції STEM, цифрових технологій і проєктної взаємодії з молодшими школярами, що забезпечує практичну готовність до сучасного освітнього процесу.

На схемі Рис. 3 представлено модель формування мотиваційного освітнього досвіду у учнів початкової школи через участь у STEM-проєкті. Основні елементи моделі включають:

1. Введення в проєктну діяльність - учні знайомляться з метою проєкту, планом роботи та ролями, що створює первинну зацікавленість і позитивну мотивацію до участі у діяльності.

2. Практичне освоєння технологій та матеріалів - діти беруть участь у вивченні властивостей деревини, технології обробки матеріалів і елементів конструювання, що сприяє розвитку когнітивних та практичних навичок у контексті STEM.

3. Спільне виготовлення та командна робота - учні виконують завдання разом із студентами, розподіляють ролі, співпрацюють у команді, що стимулює соціальні компетентності, навички комунікації та співпраці.

4. Презентація та оцінка результату - учні демонструють готовий продукт, рефлектують над процесом його створення та отримують зворотний зв'язок, що підсилює відчуття досягнення результату, самостійності та відповідальності за спільний продукт.

Графічне представлення моделі (Рис. 3) ілюструє, що мотиваційний освітній досвід учнів формується через практичну діяльність, командну

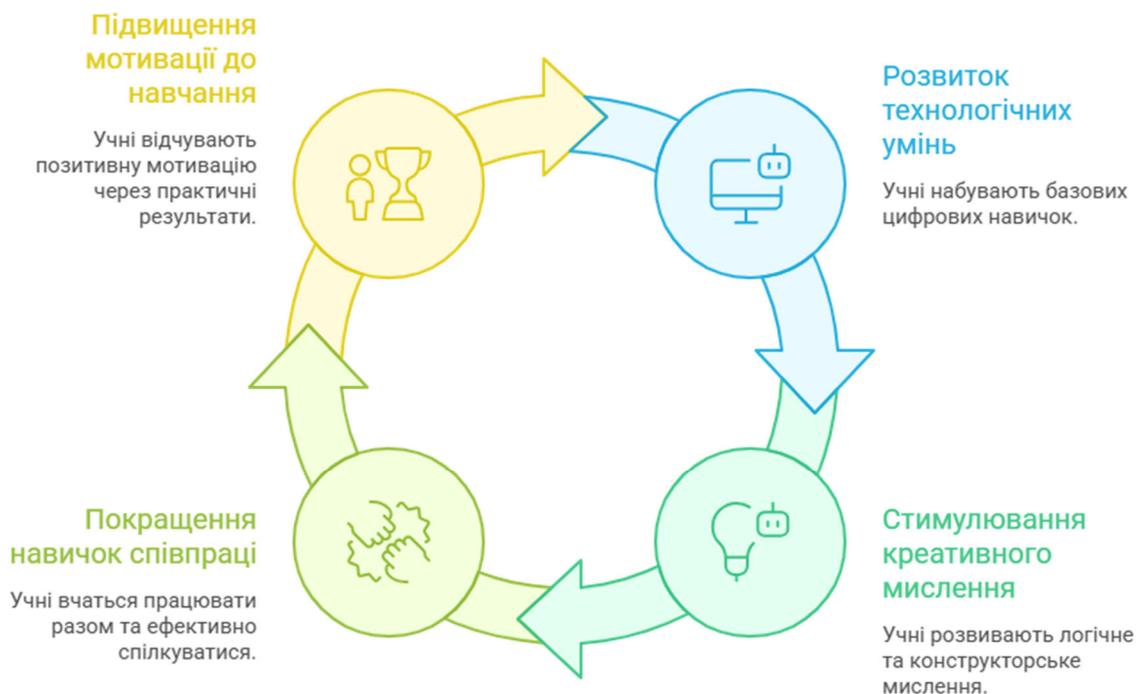
взаємодію та реальний результат, забезпечуючи ефективну інтеграцію STEM-компонентів у навчальний процес початкової школи.

Реалізація цього STEM-проєкту демонструє ефективність цілісного освітнього середовища, де університетська підготовка, шкільна практика та проєктна діяльність інтегруються для формування цифрової компетентності учасників освітнього процесу.

Проєкт забезпечує наступність освітнього процесу, сприяє професійному зростанню майбутніх педагогів і стимулює зацікавленість молодших школярів у технологіях, інженерних підходах і творчій діяльності.

### Рисунок 3

*Графічне представлення моделі мотиваційного освітнього досвіду учнів початкової школи у STEM-проєкті*



Джерело: власна розробка авторів



Таким чином, запропонована модель може виступати ефективною практичною стратегією STEM-освіти у цифровому освітньому середовищі, здатною забезпечити реальні результати та стійкі компетентності всіх учасників освітнього процесу.

Така модель взаємодії ґрунтується на принципах педагогіки партнерства, суб'єкт-суб'єктної взаємодії та спільної відповідальності за результат освітньої діяльності.

Проектна діяльність передбачає створення спільного освітнього продукту - дерев'яної новорічної прикраси - як результату інтеграції знань з технологій, елементів інженерного мислення, основ дизайну та творчої діяльності. Водночас ключовим педагогічним ефектом є не сам продукт, а процес його створення, у межах якого формується комплекс цифрових, комунікативних і проектних компетентностей.

Для здобувачів вищої освіти участь у STEM-проекті виступає засобом розвитку цифрової компетентності через планування проектної діяльності, використання цифрових інструментів для візуалізації ідей, організації освітньої взаємодії, презентації результатів та рефлексії власної педагогічної діяльності. Майбутні вчителі набувають досвіду моделювання STEM-орієнтованого освітнього середовища, що є необхідним для подальшої професійної діяльності в умовах цифрової трансформації освіти.

Для учнів початкової школи участь у проекті сприяє формуванню початкових елементів цифрової та технологічної грамотності, розвитку креативного і логіко-конструкторського мислення, умінь співпраці та позитивної мотивації до пізнавальної діяльності. Педагогічний супровід з боку вчителя початкових класів забезпечує адаптацію STEM-ідей до вікових особливостей дітей та створення безпечного, мотивувального освітнього середовища.



У рамках проведеного дослідження нами запропоновано модель міжрівневої взаємодії, яка забезпечує цілісність і результативність освітнього процесу шляхом інтеграції університетської підготовки майбутніх учителів та практичної діяльності учнів початкової школи в умовах STEM-орієнтованого освітнього середовища.

Запропонована модель передбачає структуровану взаємодію трьох ключових суб'єктів освітнього процесу:

1. Майбутніх учителів - здобувачів вищої освіти ОП «Середня освіта (Технології. STEM)», які в процесі проєктної діяльності формують професійні компетентності, цифрову грамотність, уміння планувати та організовувати освітню взаємодію, застосовувати міждисциплінарні знання й сучасні цифрові технології у навчальному процесі.

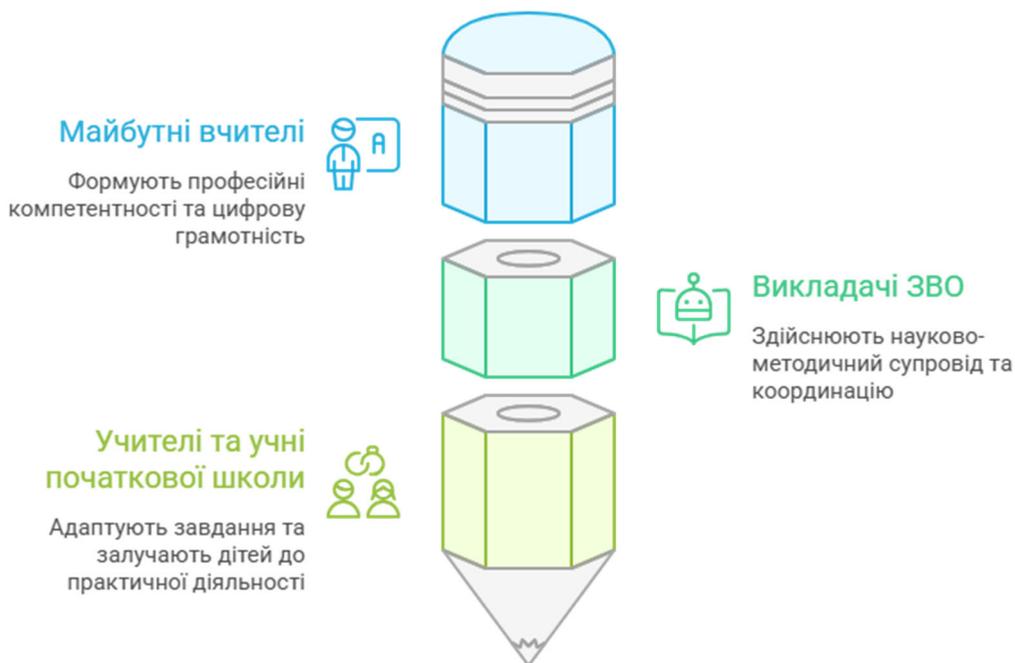
2. Викладачів закладу вищої освіти (Любов Хоменко та Олексій Добре) - які здійснюють науково-методичний супровід проєкту, координують навчально-пізнавальну діяльність, забезпечують педагогічну доцільність і відповідність методів сучасним STEM-підходам.

Учителю та учнів початкової школи (Наталія Ліненко та учні ліцею № 6 «Лідер») - де вчитель адаптує завдання під вікові та психологічні особливості учнів, а діти активно залучаються до практичної діяльності, що сприяє розвитку креативності, просторового мислення, навичок командної роботи та первинних технологічних і цифрових компетентностей.

Модель характеризується педагогічною структурованістю та орієнтацією на результат, де кожна освітня взаємодія має конкретний продукт (дерев'яну новорічну прикрасу), одночасно виступаючи засобом формування ключових компетентностей усіх учасників освітнього процесу.

## Рисунок 4

*Модель міжрівневої взаємодії учасників освітнього процесу*



Джерело: власна розробка авторів

Таким чином, запропонована модель поєднує освітньо-пізнавальну, проектну та практичну складові, стимулює взаємодію, підвищує мотивацію до навчання, розвиває цифрову грамотність та готує майбутніх педагогів до ефективної професійної діяльності в умовах сучасного цифрового та STEM-орієнтованого освітнього середовища.

Запропонована модель міжрівневої взаємодії передбачає системне поєднання освітніх ресурсів закладу вищої освіти та загальноосвітньої школи, що дозволяє створити цілісне STEM-орієнтоване освітнє середовище. Вона включає такі ключові компоненти:

1. Організаційно-педагогічний рівень - координація діяльності викладачів університету, майбутніх учителів та учителів початкових класів, визначення навчальних цілей, очікуваних результатів та



послідовності реалізації проєктних завдань. Це забезпечує єдність підходів, узгодженість методичних прийомів і чітку орієнтацію на результативність освітнього процесу.

2. Методичний рівень - інтеграція міждисциплінарних знань та навичок, формування компетентностей у майбутніх педагогів через проєктну діяльність. Студенти вчаться планувати освітні проєкти, використовувати сучасні цифрові інструменти для моделювання, презентації та оцінювання результатів, а також адаптувати методи STEM до вікових особливостей молодших школярів.

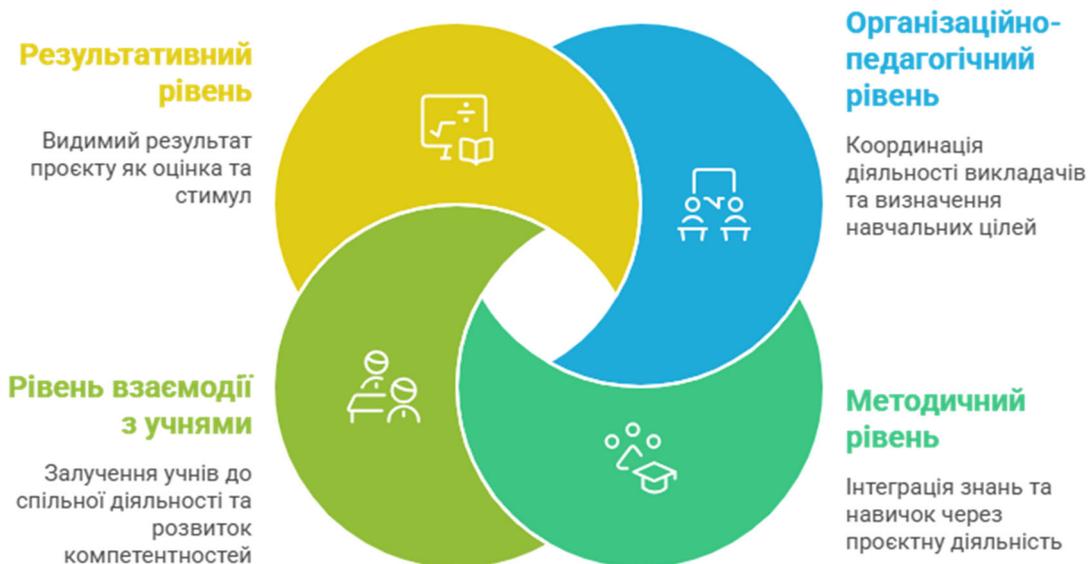
3. Рівень взаємодії з учнями - залучення учнів початкової школи до спільної діяльності забезпечує формування у них початкових технологічних, конструкторських та цифрових компетентностей, розвиває критичне мислення, просторове уявлення та навички командної роботи. При цьому учитель початкових класів виконує роль фасилітатора, підтримуючи адаптацію завдань до вікових можливостей дітей та стимулюючи їхню активну участь.

Результативний рівень - кінцевий продукт проєкту (наприклад, дерев'яна новорічна прикраса) виступає як видимий результат освітнього процесу, що одночасно виконує функцію оцінки засвоєних компетентностей та стимулу для подальшої пізнавальної діяльності. Для майбутніх педагогів це — відпрацювання реальних професійних навичок, а для учнів — перші кроки у світ технологій і творчості.

Завдяки поєднанню цих рівнів, модель забезпечує цілісність освітнього процесу, в якому теоретичні знання, практичні навички та цифрові компетентності формуються у взаємопов'язаному контексті. Водночас вона спрямована на результативність, оскільки кожна активність має конкретний освітній продукт і чітко визначені компетентності, що формуються у всіх учасників.

## Рисунок 5

*Модель міжрівневої взаємодії створення цілісного STEM-орієнтованого освітнього середовища*



Джерело: власна розробка авторів

Це дозволяє майбутнім педагогам набувати досвіду організації STEM-освіти в реальних умовах і готує їх до успішної професійної діяльності в умовах сучасного цифрового суспільства, де критично важливо вміти ефективно інтегрувати технології, проєктну діяльність та міждисциплінарну взаємодію.

Таким чином, реалізація STEM-проєкту в умовах Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка демонструє ефективність STEM-орієнтованого освітнього середовища як чинника формування цифрової компетентності учасників освітнього процесу. Запропонована модель міжрівневої взаємодії забезпечує цілісність освітнього процесу, орієнтацію на результат та формування компетентностей, необхідних для успішної професійної діяльності в умовах сучасного цифрового суспільства.



**Висновки.** Запропонована нами модель міжрівневої взаємодії продемонструвала свою ефективність як засіб формування цифрової компетентності учасників освітнього процесу в умовах STEM-орієнтованого середовища. Проведене нами дослідження показало, що інтеграція університетської підготовки майбутніх педагогів та практичної діяльності учнів початкової школи забезпечує цілісність освітнього процесу, розвиток ключових педагогічних, цифрових і проєктних компетентностей, а також комунікативних і організаційних умінь.

Проаналізовано нами вплив міжрівневої STEM-діяльності на освітній процес, що включав спільну роботу здобувачів вищої освіти, викладачів, учителя та учнів початкової школи над практичним продуктом (виготовлення дерев'яної новорічної прикраси). Результати показали, що така взаємодія не лише формує цифрову та технологічну грамотність, а й стимулює розвиток креативного, критичного та інженерного мислення, навичок командної роботи і мотивації до навчальної діяльності.

Запропонована нами модель також забезпечує формування професійних компетентностей майбутніх педагогів, надаючи їм досвід планування, організації та супроводу освітніх проєктів із застосуванням сучасних цифрових технологій, що є необхідним для ефективної педагогічної діяльності в умовах сучасного цифрового суспільства.

Таким чином, проведене нами дослідження підтвердило, що поєднання цифрового освітнього середовища і STEM-підходу є ефективною стратегією розвитку як професійної готовності майбутніх учителів, так і пізнавальної активності учнів початкової школи, створюючи умови для формування творчо мислячого, технологічно підкованого та компетентного покоління.



## Список використаних джерел

1. STEM та STEAM: науково-практичні тенденції розвитку цифровізації в умовах євроінтеграції : матеріали Всеукр. наук.-пед. підвищення кваліфікації, 4 груд. 2023 р. – 14 січ. 2024 р. / за заг. ред. В. І. Шуляра, О. Г. Захар, О. В. Ліскович. Львів ; Торунь : Liha-Press, 2024. 76 с.

2. Гриневич Л., Морзе Н., Вембер В., Бойко М. Роль цифрових технологій у розвитку екосистеми STEM-освіти. *Інформаційні технології та навчальні засоби*. 2021. Т. 83, № 3. С. 1–25. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v83i3.4461>

3. Сороко Н., Рокоман О. Функції та роль STEAM-орієнтованого освітнього середовища основної школи для розвитку STEAM-освіти. *Нова педагогічна думка*. 2019. № 4 (100). С. 55–60. DOI: <https://doi.org/10.37026/2520-6427-2019-100-4-55-60>. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/721184/1/функції%20та%20роль.pdf> (дата звернення: 09.01.2026)

4. Ростока М. Л., Кравченко Ю. А. STEM-акценти цифрової трансформації освіти: аналітичний огляд. *Аналітичний вісник у сфері освіти й науки : довідковий бюлетень*. 2024. Вип. 20. С. 17–55. Київ : ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського. URL: [https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/743051/1/Rostoka\\_ML\\_Kravchenko\\_JA\\_AN\\_RB20\\_2024.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/743051/1/Rostoka_ML_Kravchenko_JA_AN_RB20_2024.pdf) (дата звернення: 15.01.2026)

5. Чух Г. П. Створення STEM-орієнтованого середовища на уроках української мови НУШ як запорука синергії філологічних і STEM-дисциплін у ЗЗСО. *Педагогічний альманах*. 2024. № 57. С. 29–35. DOI: <https://doi.org/10.37915/pa.vi57.588> (дата звернення: 15.01.2026)

6. Моїсеєва З., Пшенична Н., Брюховецька І. Розвиток цифрової компетентності педагогів природничих дисциплін для підвищення ефективності освітнього процесу. *Актуальні питання у сучасній науці*. 2025. № 11 (41). DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2025-11\(41\)-1789-1798](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2025-11(41)-1789-1798) (дата звернення: 10.01.2026)

7. Сорока Н. Модель STEAM-орієнтованого освітнього середовища для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя закладу загальної освіти. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота*. 2020. № 2 (47). С. 176–185. DOI: <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2020.47.176-185>

8. Бандура З. Л., Кріль Я. Я., Дудник С. В. Аналіз рівня розвитку цифрової компетентності учасників освітнього процесу: виклики воєнного часу. *Академічні візії*. 2023. № 17. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7743238> (дата звернення: 09.01.2026)



9. Лучанінова О., Ніколенко Л. Розвиток комунікативної сфери цифрової компетентності суб'єктів освітнього процесу закладу вищої освіти. *Grani*. 2023. Т. 26, № 6. С. 136–143. DOI: <https://doi.org/10.15421/1723141> (дата звернення: 09.01.2026)
10. Слюсаревський М. М., Григоровська Л. В. Психологічна підтримка учасників освітнього процесу в умовах війни. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*. 2022. Т. 4, № 1. DOI: <https://doi.org/10.37472/v.naes.2022.4129>
11. Naumenko O. M. Main features of a computer-oriented educational environment and ways of its formation. *Information Technologies and Learning Tools*. 2011. Vol. 24, № 4. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v24i4.520>
12. Fedirchuk T., Didukh V. Pedagogy of partnership as a factor of formation of effective interaction of participants of the educational process in the conditions of the New Ukrainian School. *Mountain School of Ukrainian Carpaty*. 2019. № 21. P. 50–54. DOI: <https://doi.org/10.15330/msuc.2019.21.50-54>
13. Пономарьова Н. STEM-центр як складова освітнього середовища педагогічного університету. *New Collegium*. 2024. Т. 116, № 4. С. 34–39. DOI: <https://doi.org/10.34142/nc.2024.4.34>
14. Гриньова М. В., Кузьменко Г. Інтеграція мобільних технологій у фізичну STEM-освіту: можливості та перспективи. *Адаптивне управління: теорія та практика. Серія: Педагогіка*. 2025. Т. 20, № 39. DOI: [https://doi.org/10.33296/2707-0255-20\(39\)-17](https://doi.org/10.33296/2707-0255-20(39)-17)
15. Гриньова М. В., Чичук А. П. Особливості управління навчальною діяльністю учнів у профільній середній школі. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2024. Вип. 216. С. 26–30.