

УДК 378.091.011.3-051: 373.3-026.15:[5+6]

DOI <https://doi.org/10.32782/apv/2025.5.18>**Тетяна МУХІНА***старша викладачка кафедри початкової освіти, Бердянський державний педагогічний університет, вул. Університетська, 55А, м. Запоріжжя, Україна, 69011***ORCID:** 0000-0002-1758-882X

Бібліографічний опис статті: Мухіна, Т. (2025). Педагогічні умови підготовки майбутніх учителів початкових класів до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій. *Acta Paedagogica Volynienses*, 5, 130–138, doi: <https://doi.org/10.32782/apv/2025.5.18>

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ ДО РОЗВИТКУ КРЕАТИВНОСТІ УЧНІВ ЗАСОБАМИ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ

У статті виокремлено та обґрунтовано педагогічні умови підготовки майбутніх учителів початкових класів до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій у процесі навчання закладів вищої освіти.

Розкрито актуальність проблеми у контексті реалізації Концепції Нової української школи, яка визначає креативність як наскрізну компетентність молодших школярів. Здійснено аналіз наукових джерел з питання STEM-освіти, розвитку креативності учнів та професійної підготовки майбутніх педагогів. Встановлено, що, незважаючи на значну кількість досліджень окремих аспектів, комплексне визначення педагогічних умов підготовки майбутніх учителів початкових класів до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій залишається недостатньо дослідженим.

Визначено три взаємопов'язані педагогічні умови: створення STEM-орієнтованого освітнього середовища в процесі професійної підготовки; спрямованість освітнього процесу на практико-орієнтовану інтегровану STEM-діяльність майбутніх учителів початкових класів; залучення майбутніх учителів початкових класів до рефлексивної діяльності під час їх підготовки до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій.

Детально охарактеризовано зміст, структуру та особливості реалізації кожної педагогічної умови. Перша умова забезпечує інтеграцію матеріально-технічних, інформаційно-методичних та організаційних компонентів, формує позитивну мотивацію студентів до інноваційної педагогічної діяльності. Друга умова реалізується через творчі завдання, кейси та STEM-проекти з використанням методів активізації креативного мислення, забезпечує формування когнітивно-діяльнісних умінь та готовності до інноваційної діяльності. Третя умова здійснюється через систему інструментів (щоденники, портфоліо, відеоаналіз, рефлексивні есе) та методів рефлексії, сприяє розвитку рефлексивно-оцінної позиції та здатності до професійного саморозвитку.

Обґрунтовано системний характер виокремлених педагогічних умов, їх взаємозв'язок та синергетичний ефект у формуванні готовності майбутніх учителів початкових класів до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій.

Ключові слова: педагогічні умови, майбутні вчителі початкових класів, креативність учнів, STEM-технології, STEM-орієнтоване освітнє середовище, практико-орієнтована STEM-діяльність, рефлексивна діяльність.

Tetiana MUKHINA

Senior Lecturer at the Department of Primary Education, Berdyansk State Pedagogical University, Universytetska str., 55A, Zaporizhzhia, Ukraine, 69011

ORCID: 0000-0002-1758-882X

To cite this article: Mukhina, T. (2025). Pedahohichni umovy pidhotovky maibutnikh uchyteliv pochatkovykh klasiv do rozvytku kreatyvnosti uchniv zasobamy STEM-tekhnologii [Pedagogical conditions for preparing future primary school teachers to develop pupils' creativity through stem technologies]. *Acta Paedagogica Volyniensis*, 5, 130–138, doi: <https://doi.org/10.32782/apv/2025.5.18>

PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR PREPARING FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS TO DEVELOP PUPILS' CREATIVITY THROUGH STEM TECHNOLOGIES

The article identifies and substantiates the pedagogical conditions for preparing future primary school teachers to develop pupils' creativity through STEM technologies in the educational process of higher education institutions. The relevance of the problem is highlighted in the context of implementing the New Ukrainian School Concept, which defines creativity as a transversal competence of young learners. The analysis of scientific sources on STEM education, the development of pupils' creativity, and the professional training of future teachers has been conducted. It is established that despite numerous studies of these aspects, the comprehensive definition of pedagogical conditions for preparing future primary school teachers to develop pupils' creativity through STEM technologies remains insufficiently explored.

Three interrelated pedagogical conditions are defined: the creation of a STEM-oriented educational environment in the process of professional training; the focus of the educational process on practice-oriented integrated STEM activities of future primary school teachers; and the involvement of students in reflective activity during their preparation to develop pupils' creativity through STEM technologies.

The content, structure, and implementation features of each pedagogical condition are described. The first condition ensures the integration of material-technical, informational-methodical, and organizational components and forms students' positive motivation for innovative pedagogical activity. The second one is implemented through creative tasks, cases, and STEM projects using methods for activating creative thinking, and it ensures the development of cognitive-activity skills and readiness for innovative activity. The third condition is implemented through tools such as reflective journals, portfolios, video analysis, and reflective essays, supporting the development of a reflective-evaluative position and professional self-development.

The systemic nature of the identified pedagogical conditions, their interrelation, and synergistic effect in forming the readiness of future primary school teachers to develop pupils' creativity through STEM technologies are substantiated.

Key words: pedagogical conditions, future primary school teachers, pupils' creativity, STEM technologies, STEM-oriented educational environment, practice-oriented STEM activity, reflective activity.

Актуальність проблеми. Сучасний етап розвитку освіти в Україні характеризується масштабними трансформаціями, зумовленими глобальними викликами ХХІ століття: цифровізацією, стрімким розвитком науки й технологій, інтеграцією до європейського освітнього простору та реалізацією Концепції Нової української школи (НУШ). Одним із ключових завдань НУШ є формування в молодших школярів креативності як наскрізної компетентності, що забезпечує здатність до нестандартного мислення, пошуку оригінальних рішень і самореалізації в умовах динамічного суспільства.

У цьому контексті особливого значення набуває використання STEM-технологій – цифрових, інженерних, математичних і природничо-наукових інструментів, що інтегруються

в освітній процес початкової школи. Саме ці технології створюють умови для дослідницької, конструкторської та проєктної діяльності молодших школярів, сприяючи розвитку критичного й креативного мислення. STEM-технології не лише розширюють дидактичний арсенал учителя, а й дозволяють організувати навчання як процес творчого пізнання світу (Дяченко-Богун, Гомля, Шкура, Красовський, Рокотянська, Сагайдак, 2025).

Однак аналіз сучасної практики засвідчує недостатню готовність учителів початкових класів до реалізації креативно-орієнтованої діяльності із застосуванням STEM-технологій. Багато педагогів стикаються з труднощами у проєктуванні міждисциплінарних завдань, використанні цифрових інструментів, робото-

техніки, 3D-моделювання, освітніх платформ тощо. Це свідчить про розрив між вимогами НУШ і реальним рівнем професійної підготовки майбутніх учителів у закладах вищої освіти.

Таким чином, актуалізується потреба в модернізації професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів, зокрема, у визначенні педагогічних умов, що забезпечують формування їхньої готовності до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій. Це передбачає не лише засвоєння теоретичних знань про STEM-підхід, а й оволодіння практичними навичками роботи з технологічними інструментами, розвиток власного креативного потенціалу та формування рефлексивної позиції щодо професійної діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

У науковому дискурсі питання використання STEM-технологій розглядається переважно в контексті STEM-освіти загалом. Так, учені В. Вембер, Н. Морзе, О. Цюняк та ін. акцентують увагу на цифровій компетентності вчителя як необхідній умові реалізації технологічного підходу, підкреслюючи важливість інтеграції цифрових інструментів у навчання. Ці положення створюють підґрунтя для осмислення цифрової трансформації не лише шкільної освіти, а й професійної підготовки майбутніх педагогів.

Науковці Н. Гончарова, Т. Крамаренко, О. Патрікеєва та ін. визначають дидактичні принципи організації STEM-навчання, зокрема його практичну спрямованість і творчий характер. У цьому контексті варто відзначити праці О. Барни, М. Корнієнко, О. Коршунової та ін., які аналізують методичні аспекти впровадження STEM-компонентів у початкову освіту, зокрема в умовах реалізації Концепції НУШ. Наукові розвідки Н. Валько, О. Кузьменко, Г. Онопченко, Н. Поліхун та ін. обґрунтовують значення STEM/STEAM-середовища як чинника розвитку творчості, підкреслюючи важливість міждисциплінарного підходу та практичної спрямованості освітнього процесу.

Питання професійної підготовки майбутніх учителів у контексті інноваційної освіти висвітлено в роботах І. Василяшко, Ю. Завалевського, О. Лозової та ін., які акцентують на необхідності інтеграції сучасних цифрових платформ у процес фахової підготовки. Учені В. Вітвицька,

О. Дубасенюк, Л. Овсієнко, Т. Молнар та ін. обґрунтовують компетентнісний підхід до підготовки педагогічних кадрів, визначаючи структуру професійної компетентності вчителя та шляхи її формування в закладах вищої освіти. Науковці І. Дичківська, О. Комар, К. Петрик, І. Упатова та ін. аналізують інноваційні підходи до підготовки майбутніх учителів початкових класів, акцентуючи увагу на формуванні готовності до інноваційної педагогічної діяльності та неперервного професійного саморозвитку. Готовність майбутніх учителів до розвитку творчого потенціалу учнів досліджують О. Волик, О. Олійник, Л. Філатова та ін. Діяльнісний підхід у контексті НУШ аналізують М. Дяченко-Богун, В. Красовський, І. Мойсієнко, В. Шпак та ін., акцентуючи увагу на його ролі у формуванні здатності до інноваційної педагогічної практики. У працях Л. Мельниченко, Т. Мухіної, С. Цінько та ін. наголошено на необхідності підготовки педагогів нового формату, здатних інтегрувати технології, інженерне мислення та креативність у навчання молодших школярів.

Креативність як педагогічна категорія розглядається в роботах О. Антонової, С. Дімітрової-Бурлаєнко та ін., які визначають її як професійно значущу якість майбутнього вчителя, що формується в процесі здобуття вищої освіти. Науковці О. Акімова, О. Антонов, А. Дрокіна та ін. акцентують увагу на ролі майбутнього педагога як фасилітатора творчого процесу, здатного створювати умови для самовираження та нестандартного мислення учнів. У дослідженнях Л. Корольової, В. Павленко, О. Шубіної та ін. простежується системний підхід до розвитку креативності, що включає створення розвивального середовища, організацію спільної творчої діяльності, використання активних методів навчання та рефлексивного аналізу. Учені Н. Ваганова, Ю. Гулько, В. Моляко пропонують структурно-функціональну модель творчості, яка включає стратегії креативної діяльності майбутніх фахівців та може бути адаптована до освітнього процесу.

Попри наявність досліджень, присвячених окремим аспектам STEM-освіти, розвитку креативності учнів та професійної підготовки педагогів, питання визначення педагогічних умов підготовки майбутніх учителів початкових класів до розвитку креативності засобами

STEM-технологій залишається недостатньо висвітленим. Це зумовлює актуальність і практичну значущість нашого дослідження в означеному контексті.

Мета дослідження – виокремлення та характеристика педагогічних умов підготовки майбутніх учителів початкових класів до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій в освітньому процесі ЗВО.

Виклад основного матеріалу дослідження. Педагогічні умови розглядаються як сукупність цілеспрямовано створених обставин, факторів і засобів, що забезпечують ефективність освітнього процесу. О. Ярошинська трактує їх як взаємопов'язану систему організаційних, змістових і технологічних чинників, що забезпечують досягнення конкретної педагогічної мети (Ярошинська, 2015).

У своїй науковій праці К. Петрик підкреслює, що педагогічні умови не лише впливають на динаміку формування професійної компетентності, а й визначають якість освітнього середовища, у якому відбувається підготовка майбутніх учителів (Петрик, 2020).

У дослідженнях В. Ковальчук педагогічні умови постають як інструмент активізації інноваційного потенціалу здобувачів освіти, зокрема в контексті неперервного професійного саморозвитку (Діяльнісні засади підготовки майбутніх компетентних фахівців в умовах сучасних викликів, 2024).

У межах нашого дослідження педагогічні умови розглядаємо як комплекс організаційно-методичних, змістових і технологічних чинників, що забезпечують формування готовності майбутніх учителів початкових класів до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій. Узагальнення наукових підходів дозволило визначити систему взаємопов'язаних умов, які забезпечують єдність середовищного, діяльнісного та рефлексивного аспектів професійної підготовки педагогів.

Однією з ключових педагогічних умов підготовки майбутніх учителів початкових класів до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій є створення STEM-орієнтованого освітнього середовища в закладі вищої освіти. У педагогічній науці освітнє середовище трактується як система впливів і умов формування особистості, а також можливостей для її розвитку, що містяться в соціальному та предметно-

просторовому оточенні. На думку О. Цюняк, воно виконує функцію механізму реалізації закономірностей педагогічної системи та є простором для формування інноваційної педагогічної культури. У контексті професійної підготовки педагогів, освітнє середовище має бути технологічно насиченим, відкритим до взаємодії та орієнтованим на розвиток професійних компетентностей (Цюняк, 2019).

STEM-орієнтоване освітнє середовище розглядається як спеціально організована система матеріально-технічних, інформаційно-методичних, організаційно-педагогічних та психологічних умов, що забезпечують занурення здобувачів освіти в інноваційну практику, яка інтегрує природничі науки, технології, інженерію та математику (STEM/STEAM-освіта: від теорії до практики, 2023). Таке середовище виконує мотиваційну, навчальну, розвивальну та професійно-орієнтувальну функції, сприяючи формуванню цифрової компетентності, розвитку креативного мислення та усвідомленню значущості STEM-підходу в початковій освіті.

У дослідженні О. Кузьменко STEM-орієнтоване середовище визначено як чинник формування компетентного фахівця, що забезпечує перехід від репродуктивного до продуктивного типу навчання та активізує пізнавально-пошукову діяльність здобувачів освіти. Учена підкреслює, що ефективність такого середовища досягається за умов інтеграції моделювання, навчального експерименту, цифрових технологій, міждисциплінарної взаємодії та професійної спрямованості навчання. Зокрема, у авторській моделі STEM-середовища вона виділяє такі ключові компоненти: фізичний (лабораторії та експеримент), інформаційно-цифровий (хмарні технології), змістовий (інтеграція дисциплін), а також міжпредметний та інтеграційний складники, що забезпечують цілісність процесу навчання (Кузьменко, 2020).

На думку Н. Валько, STEM-орієнтоване освітнє середовище має забезпечувати інтеграцію технологічних рішень, інформаційних ресурсів і дослідницької діяльності студентів, створюючи умови для формування їх STEM-культури й готовності до застосування STEM-технологій у професійній діяльності. Важливими характеристиками такого середовища виступають інтерактивність, міждисциплі-

нарність, технологізація, дослідницька спрямованість та включення майбутніх фахівців у реальні або змодельовані професійні ситуації. Учена виокремлює такі структурні елементи STEM-орієнтованого середовища як фізичний компонент (технологічно обладнані лабораторії, робототехніка, цифрові вимірювальні комплекси, VR/AR-технології), інформаційно-цифровий (освітні сервіси для моделювання, програмування й аналітики даних), методичний (bank STEM-проектів, кейсів, інтегрованих завдань) та соціально-організаційний (партнерство із школами, STEM-центрами, участь у хакатонах, фестивалях, освітній робототехніці) (Валько, 2020).

Практична реалізація цієї умови передбачає створення STEM-лабораторій у ЗВО, де здобувачі вищої освіти мають змогу працювати з конструкторами LEGO Education, наборами Arduino, цифровими датчиками, програмами для візуального програмування (Scratch, Blockly), 3D-моделювання (Tinkercad, SketchUp), а також створювати власні освітні продукти. Інтеграція STEM-складників у зміст освітніх компонентів («Математика», «Методика навчання природничої, громадянської та історичної освітніх галузей в початковій школі», «Методика навчання інформатичної та технологічної освітніх галузей в початковій школі») забезпечує формування практичних навичок проектування, дослідницької діяльності та міжпредметної інтеграції. Організація виробничої практики з STEM-орієнтацією дозволяє майбутнім учителям початкових класів апробувати власні розробки в умовах реального освітнього середовища.

Очікуваними результатами реалізації педагогічної умови створення STEM-орієнтованого освітнього середовища в процесі професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій є формування у них позитивної мотивації до використання STEM-технологій, усвідомлення їх значущості для розвитку креативності молодших школярів, розвиток цифрової компетентності та здатності до створення інноваційного освітнього середовища. Майбутні вчителі початкових класів набувають досвіду роботи з сучасними технологіями, вчаться проектувати власні STEM-уроки, експериментувати, створювати освітні

продукти, що сприяє розвитку їхньої власної креативності. Вони формують уявлення про те, яким має бути освітнє середовище в початковій школі для ефективного розвитку творчого потенціалу учнів.

Наступною педагогічною умовою є спрямованість освітнього процесу на практико-орієнтовану інтегровану STEM-діяльність майбутніх учителів початкових класів. Методологічною основою реалізації цієї умови виступає діяльнісний підхід, який у сучасній українській педагогіці трактується як ключовий механізм формування професійної компетентності педагога (Діяльнісні засади підготовки майбутніх компетентних фахівців в умовах сучасних викликів, 2024). На думку І. Мойсієнко та В. Шпак, діяльнісний підхід забезпечує активне залучення здобувачів освіти до моделювання реальних педагогічних ситуацій, що сприяє розвитку критичного мислення, творчості та здатності до прийняття рішень (Шпак, Мойсієнко, 2023).

Учена О. Дубасенюк наголошує, що саме діяльнісна основа професійної підготовки дозволяє сформувати в майбутніх учителів здатність до інноваційної педагогічної діяльності, інтеграції знань і практичного застосування технологій (Діяльнісні засади підготовки майбутніх компетентних фахівців в умовах сучасних викликів, 2024).

Інтегративність як ключова ознака STEM-підходу забезпечує міждисциплінарне поєднання знань і сприяє формуванню цілісного уявлення у майбутніх педагогів про можливості використання технологій для розвитку креативності учнів. У процесі підготовки майбутніх учителів початкових класів до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій це забезпечує подолання меж між предметними методиками та створення умов для комплексного застосування STEM-компонентів у різних освітніх галузях (STEM/STEAM-освіта: від теорії до практики, 2023).

Особливу роль при цьому відіграє проектне навчання, що є ефективним засобом формування професійних компетентностей через самостійне дослідження проблеми та створення освітнього продукту. STEM-проекти інтегрують дослідницьку, конструкторську, творчу та практико-орієнтовану діяльність, що сприяє розвитку креативного мислення, технологічної

грамотності та педагогічної рефлексії (Гриневич, Морзе, Вембер, Бойко, 2021).

Практико-орієнтована STEM-діяльність реалізується через різноманітні форми, як-от: творчі завдання, кейс-метод, STEM-проекти. До творчих завдань належать розробка STEM-іграшок та навчально-методичних посібників (наприклад, створення освітнього робота з Arduino для вивчення математики), конструювання навчальних відео та анімацій, інтерактивних дидактичних ігор (Scratch), проектування експериментів з мінімальними ресурсами. Кейс-метод передбачає аналіз реальних або змодельованих ситуацій, що потребують STEM-рішень, зокрема, розробка завдань для учня з високим рівнем креативності, облаштування STEM-куточка в класі, створення інтегрованого проекту «Моє місто майбутнього» з диференціацією. STEM-проекти є найбільш комплексною формою діяльності, що охоплює аналіз проблеми, генерацію ідей (мозковий штурм, SCAMPER, синектика, метод фокальних об'єктів), проектування рішення, створення прототипу, тестування, презентацію та рефлексію. Майбутні учителі початкових класів не лише опановують ці методи, а й навчаються застосовувати їх у роботі з молодшими школярами.

Реалізація цієї умови передбачає інтеграцію STEM-діяльності в зміст освітніх компонент професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів. У курсі «Методика навчання математичної освітньої галузі в початковій школі» майбутні педагоги створюють інтерактивні ігри, логічні задачі з елементами інженерного мислення та ін. У межах вивчення освітньої компоненти «Методика навчання інформатичної та технологічної освітніх галузей в початковій школі» опановують основи візуального програмування, робототехніки, розв'язання алгоритмічних задач, а також працюють над дизайн-проектами та 3D-модельованням. Окрім предметів професійної підготовки, практико-орієнтована STEM-діяльність може бути інтегрована в навчальні курси загальної підготовки, а саме: «Педагогіка» (проектування освітнього середовища для розвитку креативності), «Психологія» (дослідження психологічних особливостей креативності молодших школярів), «Сучасні інформаційні технології» (оволодіння цифровими інструментами для створення освітнього контенту).

Форми організації діяльності включають індивідуальні завдання, роботу в парах, групі проекти, змагальні формати (хакатони, конкурси), що сприяють розвитку відповідальності, комунікативних умінь, здатності до колективної роботи та пошуку оригінальних рішень. Важливим аспектом є зв'язок STEM-діяльності з педагогічною практикою: майбутні вчителі апробують власні розробки в реальних умовах початкової школи, отримують зворотний зв'язок, аналізують ефективність і вдосконалюють освітні продукти. Це створює повноцінний цикл: проектування – реалізація – аналіз – удосконалення, що є оптимальним для формування їх професійних компетентностей.

Очікуваними результатами реалізації педагогічної умови, що передбачає спрямованість освітнього процесу на практико-орієнтовану інтегровану STEM-діяльність майбутніх учителів початкових класів є формування в них когнітивно-діяльнісних умінь, необхідних для організації STEM-освіти в початковій школі: проектування інтегрованих завдань, добір технологій, організація дослідницької діяльності, застосування методів активізації мислення, інтеграція змісту освітніх галузей, оцінювання результатів з урахуванням розвитку креативності учнів. Важливим результатом є також готовність майбутніх учителів початкових класів до інноваційної педагогічної діяльності, що проявляється у відкритості до нових ідей, здатності адаптуватися до змін, прагненні до професійного вдосконалення. Через участь у творчій проектній діяльності майбутні педагоги розвивають власний креативний потенціал – здатність генерувати оригінальні ідеї, знаходити нестандартні рішення, створювати інноваційні освітні продукти. Це особливо важливо, адже, як зазначають О. Антонова та О. Антонов, вчитель, який сам не володіє креативним мисленням, не здатен ефективно розвивати творчість учнів (Антонова, Антонов, 2023).

Третьою педагогічною умовою є залучення майбутніх учителів початкових класів до рефлексивної діяльності під час їх підготовки до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій. У сучасній психолого-педагогічній літературі рефлексія розглядається як процес усвідомлення та аналізу власної діяльності, що сприяє професійному саморозвитку фахівця. В. Желанова визначає рефлексивну компетент-

ність як інтегративну професійно-особистісну характеристику, що включає здатність майбутнього вчителя до самоаналізу, самооцінки та саморегуляції педагогічної діяльності (Желанова, 2015).

Учена М. Марусинець підкреслює, що рефлексія є основою формування професійної позиції майбутнього вчителя початкових класів, орієнтованої на творчість, інновації та критичне мислення (Марусинець, 2011). У контексті підготовки майбутнього педагога до розвитку креативності учнів рефлексивна діяльність виконує подвійну функцію: розвиває власну креативність майбутніх учителів початкових класів та формує вміння аналізувати прояви творчості в молодших школярів.

Інструментами організації рефлексивної діяльності виступають щоденники професійного саморозвитку, портфоліо, відеоаналіз мікрОВикладань, рефлексивні есе, взаємооцінювання. Щоденники дозволяють майбутнім учителям початкових класів фіксувати досвід роботи над STEM-проєктами, спостереження за уроками, власні ідеї та труднощі, що виникали. Портфоліо включає розроблені проєкти, фото- та відеоматеріали, відгуки, сертифікати, план саморозвитку, і має супроводжуватися аналітичними коментарями. Відеоаналіз мікрОВикладань дозволяє майбутнім учителям побачити себе «ззовні», оцінити чіткість інструкцій, реакцію учнів, створення безпечного освітнього середовища для творчості. Взаємооцінювання сприяє розвитку критичного мислення, здатності аналізувати діяльність колег, надавати конструктивний зворотний зв'язок.

Методи активізації рефлексії включають «Шість капелюхів мислення» Е. де Боно, SWOT-аналіз, рефлексивні карти, групові дискусії та дебрифінг. Метод капелюхів дозволяє розглядати ситуацію з різних точок зору (факти, емоції, ризики, переваги, ідеї, узагальнення). SWOT-аналіз допомагає майбутнім учителям початкових класів оцінити свої сильні та слабкі сторони, можливості та загрози в контексті STEM-підготовки. Рефлексивні карти структурують процес самоаналізу через послідовність питань. Групові дискусії та дебрифінг після практики чи проєктів дозволяють синтезувати індивідуальні рефлексії у колективне знання, отримати підтримку, побачити альтернативні стратегії.

Важливу роль у рефлексивній діяльності відіграє викладач як фасилітатор: він створює безпечну атмосферу, ставить продуктивні питання, надає зворотний зв'язок, заохочує чесність, підтримує майбутніх педагогів у пошуках. Критерії самооцінки та взаємооцінки мають бути чітко визначені. Для оцінювання STEM-проєктів з точки зору розвитку креативності враховуються: оригінальність ідеї, інтеграція дисциплін, потенціал для творчості учнів, методична грамотність, технічна якість, рефлексія власного досвіду (Гриневич, Морзе, Вембер, Бойко, 2021).

Очікуваними результатами реалізації педагогічної умови залучення майбутніх учителів початкових класів до рефлексивної діяльності під час їх підготовки до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій є формування їхньої рефлексивно-оцінної позиції, здатність критично аналізувати власну діяльність, виявляти сильні та слабкі сторони, усвідомлювати причини успіхів і труднощів. Формується звичка до систематичної рефлексії як складової професійної культури. Майбутні учителі початкових класів набувають умінь самоаналізу, порівняння результатів з цілями, виявлення прогалин, коригування діяльності. Через рефлексію власного досвіду участі у STEM-проєктах майбутні педагоги глибше розуміють умови, що сприяють або гальмують креативність, усвідомлюють важливість створення безпечного середовища для творчості.

Виокремлені педагогічні умови підготовки майбутніх учителів початкових класів до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій утворюють цілісну систему, ефективність якої забезпечується їх комплексною реалізацією. Такий підхід відповідає сучасним науково-педагогічним орієнтирам, згідно з якими розвиток креативності потребує не лише створення відповідного середовища, а й організації діяльності та рефлексивного осмислення здобутого досвіду.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У результаті проведеного дослідження обґрунтовано систему педагогічних умов, що забезпечують ефективну підготовку майбутніх учителів початкових класів до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій. Виокремлено три взаємопов'язані педагогічні умови: створення STEM-орієнтованого освіт-

нього середовища в процесі професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів; спрямованість освітнього процесу на практико-орієнтовану інтегровану STEM-діяльність майбутніх учителів початкових класів; залучення майбутніх учителів початкових класів до рефлексивної діяльності під час їх підготовки до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій. Їх комплексна реалізація сприяє формуванню готовності майбутніх учителів початкових класів до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій.

Установлено, що взаємозв'язок окреслених педагогічних умов забезпечує системність підготовки, а їх поєднання утворює основу для формування педагогічної позиції, орієнтованої на підтримку творчого потенціалу кожного молодшого школяра. Перспективи подальших досліджень убачаємо у розробці критеріїв та показників оцінювання готовності майбутніх учителів початкових класів до розвитку креативності учнів засобами STEM-технологій, а також в експериментальній перевірці ефективності визначених педагогічних умов у процесі професійної підготовки.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Антонова О. Є., Антонов О. В. Розвиток креативності майбутніх учителів засобами ТРВЗ-технологій та STEM-освіти. *Соціально-педагогічні засади підготовки фахівців в умовах освітніх трансформацій*: монографія / Антонова О. Є., Антонов О. В., Вознюк О. В., Дубасенюк О. А., Левченко С. В., Самойленко О. А., Сидорчук Н. Г., Щерба Н. С., Яценко С. Л. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2023. С. 298–358. URL: <https://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/35769> (дата звернення: 28.10.2025).
2. Валько Н. В. Система підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до застосування STEM технологій у професійній діяльності: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Запоріжжя, 2020. 510 с.
3. Гриневич Л. М., Морзе Н. В., Вембер В. П., Бойко М. А. Роль цифрових технологій у розвитку екосистеми STEM-освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2021. Т. 83. №3. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/38539/1/L_Hrynevych_N_Morze_V_Vember_M_Boiko_ITLT_2021_FITU.pdf (дата звернення: 14.10.2025).
4. Діяльнісні засади підготовки майбутніх компетентних фахівців в умовах сучасних викликів: монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2024. 366 с.
5. Дяченко-Богун М., Гомля Л., Шкура Т., Красовський В., Рокотянська В., Сагайдак В. Інноваційні стратегії навчання природничих дисциплін у новій українській школі. *Витоки педагогічної майстерності*. 2025. №35. С. 97–102. URL: <https://doi.org/10.33989/2075-146x.2025.35.331071> (дата звернення: 28.10.2025).
6. Желанова В. В. Формування рефлексивних конструктів майбутнього педагога в процесі професійної підготовки у ВНЗ: навч. посіб. для студ., магістр., аспірант. пед. спеці. Старобільськ: ДЗ «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка», 2015. 155 с. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/35610/1/L_Zhelanova_PI.pdf (дата звернення: 27.10.2025).
7. Кузьменко О. С. Теоретичні і методичні засади навчання фізики студентів технічних закладів вищої освіти на основі технологій STEM-освіти : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02. Кропивницький, 2020. 622 с.
8. Марусинець М. М. Основні принципи формування професійної рефлексії у процесі фахової підготовки майбутнього вчителя початкових класів. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету ім. К. Д. Ушинського*. 2011. № 9–10. С. 92–99. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/punpu_2011_9-10_15 (дата звернення: 27.10.2025).
9. Петрик К. Підготовка майбутніх учителів початкової школи до організації інтерактивної навчальної взаємодії учнів: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Бердянськ, 2020. 255 с. URL: <https://dspace.bdpu.org.ua/handle/123456789/576> (дата звернення: 27.10.2025).
10. Цюняк О. Інноваційне освітнє середовище як чинник професійного становлення майбутніх магістрів початкової освіти. *Інноваційна педагогіка*. 2019. № 14(1). С. 175–179.
11. Шпак В. П., Мойсієнко І. М. Діяльнісний підхід у Новій українській школі: історія, сучасність, перспективи. *Імідж сучасного педагога*. 2023. № 4(211). С. 76–83. URL: [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2023-4\(211\)-76-83](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2023-4(211)-76-83) (дата звернення: 17.10.2025).
12. Ярошинська О. О. Теоретичні і методичні засади проектування освітнього середовища професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи : автореф. дис..... д-ра пед. наук : 13.00.04. Житомир. держ. ун-т ім. Івана Франка. Житомир, 2015. 40 с.
13. STEM/STEAM-освіта: від теорії до практики: метод.посіб. / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко, І. М. Шевченко. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2023. 121 с. URL: https://iod.gov.ua/content/docs/documentspdf/203/stem-steam-osvita--vid-teoriyi-do-praktiki--metodichniy-posibnik_.pdf?2 (дата звернення: 22.10.2025).

REFERENCES:

1. Antonova, O. Ye., & Antonov, O. V. (2023). Rozvytok kreatyvnosti maibutnikh uchyteliv zasobamy TRVZ-tekhnologii ta STEM-osvity [Development of creativity of future teachers by means of TRIZ-technologies and STEM education]. In O. Ye. Antonova, O. V. Antonov, O. V. Vozniuk, O. A. Dubaseniuk, S. V. Levchenko, O. A. Samoilenko, N. H. Sydorchuk, N. S. Shcherba, & S. L. Yatsenko, *Sotsialno-pedahohichni zasady pidhotovky fakhivtsiv v umovakh osvitykh transformatsii: monohrafiia* [Socio-pedagogical principles of training specialists in the context of educational transformations: Monograph] (pp. 298–358). Zhytomyr: Vyd-vo ZhDU im. Ivana Franka. Retrieved from <https://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/35769> [in Ukrainian].
2. Valko, N. V. (2020). *Systema pidhotovky maibutnikh uchyteliv pryrodnycho-matematychnykh dysyplin do zastosuvannia STEM-tekhnologii u profesiinii diialnosti* [System of training future teachers of natural and mathematical disciplines for the use of STEM technologies in professional activity] (Doctor's thesis). Zaporizhzhia, Ukraine [in Ukrainian].
3. Hrynevych, L. M., Morze, N. V., Vember, V. P., & Boiko, M. A. (2021). Rol tsyfrovyykh tekhnologii u rozvytku ekosystemy STEM-osvity [The role of digital technologies in the development of the STEM education ecosystem]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia – Information Technologies and Learning Tools*, 83(3). Retrieved from https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/38539/1/L_Hrynevych_N_Morze_V_Vember_M_Boiko_ITLT_2021_FITU.pdf [in Ukrainian].
4. Dubaseniuk, O. A. (Ed.). (2024). *Diialnisni zasady pidhotovky maibutnikh kompetentnykh fakhivtsiv v umovakh suchasnykh vyklykiv: monohrafiia* [Activity-based principles of training future competent specialists in the context of modern challenges: Monograph]. Zhytomyr: Vyd-vo ZhDU im. I. Franka [in Ukrainian].
5. Diachenko-Bohun, M., Homlia, L., Shkura, T., Krasovskiy, V., Rokotianska, V., & Sahaidak, V. (2025). Innovatsiini stratehii navchannia pryrodnychyykh dysyplin u Novii ukrainskii shkoli [Innovative strategies for teaching natural sciences in the New Ukrainian School]. *Vytoky pedahohichnoi maisternosti – Origins of Pedagogical Mastery*, 35, 97–102. <https://doi.org/10.33989/2075-146x.2025.35.331071> [in Ukrainian].
6. Zhelanova, V. V. (2015). *Formuvannia refleksyynykh konstruktiv maibutnoho pedahoha v protsesi profesiinoy pidhotovky u VNZ: navchalnyi posibnyk dlia studentiv, mahistriv, aspirantiv pedahohichnykh spetsialnostei* [Formation of reflective constructs of the future teacher in the process of professional training at higher educational institutions: Textbook for students, masters, and postgraduates of pedagogical specialties]. Starobilsk: DZ «Luhan. nats. un-t imeni Tarasa Shevchenka». Retrieved from https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/35610/1/L_Zhelanova_PI.pdf [in Ukrainian].
7. Kuzmenko, O. S. (2020). *Teoretychni i metodychni zasady navchannia fizyky studentiv tekhnichnykh zakladiv vyshchoi osvity na osnovi tekhnologii STEM-osvity* [Theoretical and methodological principles of teaching physics to students of technical higher education institutions based on STEM education technologies] (Doctor's thesis). Kropyvnytskyi, Ukraine [in Ukrainian].
8. Marusynets, M. M. (2011). Osnovni pryntsyipy formuvannia profesiinoy refleksii u protsesi fakhovoi pidhotovky maibutnoho vchytelia pochatkovykh klasiv [Basic principles for forming professional reflection in the process of professional training of future primary school teachers]. *Naukovyi visnyk Pivdennoukrainskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni K. D. Ushynskoho – Scientific Bulletin of the South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky*, (9–10), 92–99. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/punpu_2011_9-10_15 [in Ukrainian].
9. Petryk, K. (2020). *Pidhotovka maibutnikh uchyteliv pochatkovoii shkoly do orhanizatsii interaktyvnoi navchalnoi vzaiemodii uchniv* [Training of future primary school teachers to organize interactive educational interaction of pupils] (Candidate's thesis). Berdiansk. Retrieved from <https://dspace.bdpu.org.ua/handle/123456789/576> [in Ukrainian].
10. Tsiuniak, O. (2019). Innovatsiine osvityne seredovyshe yak chynnyk profesiinoho stanovlennia maibutnikh mahistriv pochatkovoii osvity [Innovative educational environment as a factor of professional formation of future masters of primary education]. *Innovatsiina pedahohika – Innovative Pedagogy*, 14(1), 175–179 [in Ukrainian].
11. Shpak, V. P., & Moisiienko, I. M. (2023). Diialnisnyi pidkhid u Novii ukrainskii shkoli: istoriia, suchasnist, perspektyvy [Activity-based approach in the New Ukrainian School: History, present, and prospects]. *Imidzh suchasnoho pedahoha – Image of the Modern Teacher*, 4(211), 76–83. [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2023-4\(211\)-76-83](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2023-4(211)-76-83) [in Ukrainian].
12. Yaroshynska, O.O. (2015). *Teoretychni i metodychni zasady proektuvannia osvithnoho seredovyscha profesiinoy pidhotovky maibutnikh uchyteliv pochatkovoii shkoly* [Theoretical and methodological principles of designing the educational environment for future primary school teachers' professional training]. Extended abstract of Doctor's thesis. Zhytomyr: Zhytomyr State University named after Ivan Franko [in Ukrainian].
13. Polikhun, N.I., Postova, K.H., Onopchenko, H.V., Onopchenko, O.V., & Shevchenko, I.M. (2023). *STEM/STEAM-osvita: vid teorii do praktyky: metod. posib.* [STEM/STEAM education: from theory to practice: methodological manual]. Kyiv: Institute of Gifted Child of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine. Retrieved from https://iod.gov.ua/content/docs/documentspdf/203/stem-steam-osvita--vid-teoriyi-do-praktiki--metodichniy-posibnik_.pdf?2 [in Ukrainian].

Дата першого надходження рукопису до видання: 21.10.2025
 Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 19.11.2025
 Дата публікації: 19.12.2025