

УДК: 373.2.016:159.942.5:159.937–051(043.3)

DOI: <https://doi.org/10.54929/REICST-monograph-03-2026-06>

Панченко О. О.,

доктор філософії,
ст. викладач, кафедри дошкільної освіти,
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького,
м. Черкаси, Україна
ORCID: 0000-0001-8911-7544

Oksana Panchenko

Doctor of Philosophy,
Senior Lecturer at the Department of Preschool Education,
The Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy,
Cherkasy, Ukraine
ORCID: 0000-0001-8911-7544

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНИХ ПЛАТФОРМ ЯК ІНСТРУМЕНТУ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВИХОВАТЕЛІВ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ПІДХОДУ В ДОШКІЛЛІ

USE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL PLATFORMS AS A TOOL FOR TRAINING FUTURE TEACHERS FOR IMPLEMENTING THE STEM APPROACH IN PRESCHOOL

***Анотація.** Стаття присвячена дослідженню використання електронної освітньої платформи як ефективного інструменту для підготовки майбутніх вихователів до успішної реалізації STEM-підходу в закладах дошкільної освіти. Обґрунтовується необхідність інтеграції цифрових ресурсів у освітній процес закладу вищої освіти для формування у здобувачів освіти сучасних професійних компетентностей, необхідних для роботи з інноваційними освітніми технологіями. Автор детально аналізує*

потенціал електронних платформ у контексті професійного зростання, підкреслюючи їхню роль у забезпеченні доступу до актуальної методичної інформації та підвищенні практичної готовності майбутніх фахівців до впровадження інтегрованих освітніх рішень. Ключовим елементом дослідження є презентація електронної освітньої платформи, яка виступає як віртуальний навчально-методичний хаб. На платформі зосереджені ресурси для ознайомлення з діяльністю навчально-наукової STEM-лабораторії Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, що дозволяє майбутнім вихователям візуалізувати та засвоювати практичний досвід. Особлива увага приділена наповненню платформи: вона містить готові ідеї, креативні рішення та покрокові інструкції для ефективного впровадження елементів STEM-освіти (зокрема, наукових експериментів, інженерного конструювання та математичного моделювання) в освітню діяльність з дітьми дошкільного віку.

Ключові слова: електронна освітня платформа, STEM-освіта, STEM-підхід, підготовка вихователів, дошкільна освіта, навчально-наукова STEM-лабораторія.

Annotation. The article is devoted to the study of the use of an electronic educational platform as an effective tool for preparing future educators for the successful implementation of the STEM approach in preschool education institutions. The need to integrate digital resources into the educational process of a higher education institution is substantiated to form modern professional competencies in students necessary for working with innovative educational technologies. The author analyzes in detail the potential of electronic platforms in the context of professional growth, emphasizing their role in providing access to relevant methodological information and increasing the practical readiness of future specialists to implement integrated educational solutions. The key element of the study is the presentation of an electronic educational platform, which acts as a virtual educational and methodological hub. The platform concentrates resources for familiarization with the activities of the educational and scientific STEM laboratory of the Bohdan Khmelnytskyi National University of Cherkasy, which allows future educators to visualize and acquire practical experience. Special attention is paid to the platform content: it contains a collection of ready-made ideas, creative solutions and

step-by-step instructions for effective and exciting implementation of STEM education elements (in particular, scientific experiments, engineering design and mathematical modeling) in educational activities with preschool children.

Keywords: *electronic educational platform, STEM education, STEM approach, teacher training, preschool education, educational and scientific STEM laboratory.*

ВСТУП. Стрімкий розвиток технологій та цифрова трансформація суспільства висувають нові вимоги до якості дошкільної освіти та професійної підготовки майбутніх вихователів. Впровадження STEM-підходу у практику закладів дошкільної освіти є однією з ключових інновацій, спрямованих на формування у дітей критичного мислення, дослідницьких навичок та інтересу до природничих наук і технічної творчості з раннього віку.

Актуальність дослідження зумовлена значною невідповідністю між необхідністю реалізації STEM-освіти в дошкільлі та недостатньою практичною готовністю вихователів до інтеграції даного підходу. Традиційні методи підготовки часто не забезпечують майбутніх фахівців достатнім обсягом знань, методичним інструментарієм та практичним досвідом, необхідним для ефективної організації STEM-діяльності [10]. Варто зазначити, що сучасна освітня парадигма вимагає використання інноваційних, гнучких та доступних інструментів, які можуть забезпечити якісне професійне становлення фахівців.

Саме тому проблемою, що досліджується є обґрунтування та практичне застосування електронних освітніх платформ як потужного, сучасного інструменту для формування готовності майбутніх вихователів до впровадження STEM-підходу в умовах закладу дошкільної освіти. У статті розглядається, як віртуальний навчально-методичний хаб, що інтегрує досвід навчально-наукової STEM-лабораторії та містить напрацьовані ідеї для впровадження STEM у дошкільлі, може стати ключовим ресурсом для подолання освітніх і професійних викликів.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. Проблема підготовки педагогічних кадрів до реалізації інноваційних освітніх підходів, зокрема STEM-підходу, є предметом активного вивчення впродовж останнього десятиліття як в українській, так і в міжнародній педагогічній сфері. Значний обсяг досліджень присвячений теоретичному обґрунтуванню сутності та структури STEM-освіти дошкільників (К. Крутій [5], Н. Кушнір [6]), а також розробці окремих методик її впровадження (Н. Балик [2], О. Бутурліна [4]). Зокрема, праці науковців підтверджують важливість раннього формування інженерно-технічного та математичного мислення.

Паралельно, значна увага приділяється питанню цифровізації освітнього процесу та використанню електронних платформ у професійній підготовці майбутніх фахівців (В. Ю. Биков, Н. В. Морзе, О. В. Спірін). Встановлено, що цифрові інструменти, зокрема Moodle-подібні системи та спеціалізовані онлайн-курси, створюють умови для гнучкості навчання майбутніх фахівців та забезпечують доступ до мультимедійного контенту.

В той же час, аналіз наявних публікацій виявляє суттєвий методологічний розрив. Зокрема, більшість досліджень зосереджуються або на загальних аспектах STEM-освіти (методики роботи з дітьми), або на використанні цифрових платформ для викладання традиційних дисциплін [3]. Невирішеною частиною проблеми залишається інтеграція цих двох векторів, а саме: створення електронної платформи, яка б системно і цілісно забезпечувала формування саме практичної підготовки майбутніх вихователів, яка буде орієнтована на впровадження STEM-підходу у ЗДО. Існуючі онлайн-ресурси часто є лише сховищами теоретичних матеріалів і не забезпечують моделювання реальної діяльності.

Новизна дослідження полягає у розробці та представленні віртуального навчально-методичного хабу, який безпосередньо інтегрує результати діяльності навчально-наукової

STEM-лабораторії університету забезпечуючи унікальний доступ майбутніх вихователів до практико-орієнтованих, візуалізованих і креативних рішень для реалізації STEM-підходу, що суттєво відрізняється від традиційних теоретичних онлайн-курсів. Коротка методологія дослідження включає системний аналіз педагогічного досвіду, моделювання освітнього процесу та експериментальну апробацію функціональних можливостей розробленої онлайн платформи.

МЕТА. Мета - теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка ефективності використання віртуального навчально-методичного хабу як ключового інструменту в системі професійної підготовки майбутніх вихователів до ефективної реалізації STEM-підходу в закладах дошкільної освіти.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Дослідження ґрунтується на системному підході і поєднує теоретичні та емпіричні методи для забезпечення достовірності та відтворюваності результатів. На етапі теоретичного обґрунтування застосовувалися аналіз, синтез та узагальнення наукових джерел з питань STEM-освіти дітей дошкільного віку, що дозволило уточнити термінологічний апарат, визначити структурні компоненти STEM-компетентності вихователів і здійснити моделювання архітектури та функціоналу електронної освітньої платформи, яка безпосередньо інтегрує досвід навчально-наукової STEM-лабораторії в Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького.

Емпіричний етап включав педагогічний експеримент (констатуючий, формуючий і контрольний), який був спрямований на перевірку ефективності використання віртуального навчально-методичного хабу у освітньому процесі [10]. Для збору даних використовувалися педагогічне тестування (оцінка рівня сформованості STEM-компетентності) та анкетування (оцінка сприйняття і зручності платформи). Отримані кількісні дані оброблялися за допомогою методів математичної

статистики для забезпечення достовірності висновків. Застосування даного комплексу методів дозволило не лише описати, але й експериментально довести переваги електронної освітньої платформи як інструменту підготовки майбутніх вихователів до реалізації STEM-підходу в умовах ЗДО.

РЕЗУЛЬТАТИ. З огляду на окреслені теоретичні положення та результати аналізу сучасного стану професійної підготовки майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти постала необхідність переходу від теоретичного осмислення проблеми до її практичного розв'язання, що й зумовило потребу в емпіричному дослідженні, спрямованому на виявлення реального рівня готовності здобувачів вищої освіти до впровадження STEM-підходу в дошкільному освітньому закладі та визначення ефективних інструментів формування відповідної професійної компетентності.

Виходячи з мети дослідження та висунутого припущення про недостатню сформованість практичної й методичної складових STEM-компетентності майбутніх вихователів, було спроектовано логіку експериментальної роботи, що передбачала поетапний аналіз, розроблення та апробацію інноваційних засобів підготовки фахівців. Особливу увагу при цьому було зосереджено на можливостях електронних освітніх платформ як середовища інтеграції теоретичного навчального контенту з практичною діяльністю, що відповідає сучасним вимогам цифровізації вищої освіти.

Саме в такому контексті реалізація дослідження набула системного характеру та була спрямована на наукове обґрунтування і практичну перевірку ефективності використання електронної освітньої платформи, зокрема віртуального навчально-методичного хабу як інструменту підготовки майбутніх вихователів до реалізації STEM-підходу в дошкільній.

Констатувальний етап педагогічного дослідження проводився на базі Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. У дослідженні взяли участь

студенти 4 курсу освітнього ступеня «бакалавр» та студенти 1 курсу освітнього ступеня «магістр» спеціальності Дошкільна освіта. Вибір зазначеної категорії здобувачів вищої освіти зумовлений тим, що саме на завершальних етапах професійної підготовки формується цілісна готовність майбутніх вихователів до реалізації інноваційних освітніх підходів, зокрема STEM-освіти в закладах дошкільної освіти.

Метою констатувального етапу було визначення початкового рівня готовності майбутніх вихователів до реалізації STEM-підходу в професійній діяльності, а також виявлення наявних труднощів і потреб у використанні електронних освітніх ресурсів у процесі професійної підготовки. Отримані результати стали підґрунтям для подальшої розробки та впровадження формульовального етапу педагогічного експерименту.

Дослідження базувалося на трьох взаємопов'язаних критеріях готовності майбутніх вихователів до реалізації STEM-освіти (Табл. 1).

Для визначення рівнів готовності майбутніх вихователів до реалізації STEM-підходу в закладах дошкільної освіти за мотиваційно-ціннісним, когнітивно-методичним та операційно-практичним критеріями було використано узагальнену рейтингову шкалу оцінювання результатів педагогічного тестування та анкетування. За кожним критерієм визначено три рівні готовності: високий, середній та низький.

Майбутні вихователі з високим рівнем готовності демонструють стійкий інтерес до STEM-освіти, усвідомлюють її значущість для розвитку дітей дошкільного віку та виявляють позитивну мотивацію до впровадження інновацій у професійну діяльність. Вони володіють ґрунтовними знаннями теоретичних основ STEM-освіти, методиками планування та реалізації STEM-занять і проєктів, здатні інтегрувати зміст різних освітніх галузей [2]. На практичному рівні такі студенти вміють самостійно проєктувати STEM-заняття, використовувати цифрові інструменти, елементи робототехніки,

конструктори та обладнання, успішно розв’язують інженерні й дослідницькі завдання та демонструють готовність до самостійної професійної діяльності в умовах STEM-освітнього середовища.

Таблиця 1

Критерії, показники та діагностичні методики визначення рівня готовності майбутніх вихователів до реалізації STEM-підходу

Критерій	Показники	Діагностичні методики
Мотиваційно-ціннісний	інтерес до STEM-освіти та інноваційних підходів у дошкільлі; усвідомлення значущості STEM-підходу для розвитку дітей дошкільного віку; позитивне ставлення до використання цифрових технологій та електронних освітніх платформ у професійній підготовці; готовність до впровадження STEM-ідей у майбутній педагогічній діяльності	анкетування студентів щодо мотивації та ціннісного ставлення до STEM-освіти; авторська анкета з оцінювання сприйняття, доцільності та зручності використання електронної освітньої платформи
Когнітивно-методичний	рівень знань теоретичних основ STEM-освіти в дошкільлі; розуміння принципів міждисциплінарної інтеграції; обізнаність із методиками планування та реалізації STEM-занять і STEM-проектів; знання можливостей використання цифрових і технічних засобів у STEM-діяльності	педагогічне тестування з основ STEM-освіти; тестові завдання на визначення рівня методичної обізнаності; аналіз відповідей студентів на відкриті запитання анкети
Операційно-практичний	уміння планувати та моделювати STEM-заняття для дітей дошкільного віку; здатність до практичного втілення STEM-ідей; навички роботи з обладнанням, цифровими інструментами, елементами робототехніки та конструкторами; уміння розв’язувати елементарні інженерні та дослідницькі завдання	виконання практичних і тестових завдань STEM-спрямування; аналіз результатів педагогічного тестування; самооцінювання студентами рівня власної практичної готовності

Джерело: [5; 8; 10]

Студенти із середнім рівнем готовності виявляють позитивне, проте нестійке ставлення до STEM-освіти, частково усвідомлюють її значущість для професійної діяльності. Їхні знання мають фрагментарний характер: вони орієнтуються

в основних поняттях STEM-освіти, однак відчують труднощі в методичному плануванні та практичній реалізації STEM-занять. Операційно-практичні вміння сформовані на достатньому рівні, проте потребують методичної підтримки й зразків для наслідування. Реалізація STEM-ідей здебільшого здійснюється за готовими алгоритмами або з допомогою викладача, що свідчить про необхідність цілеспрямованого формувального впливу.

Майбутні вихователі з низьким рівнем готовності характеризуються відсутністю або слабо вираженим інтересом до STEM-освіти, недостатнім усвідомленням її значущості для розвитку дітей дошкільного віку та низькою мотивацією до впровадження інноваційних підходів у професійній діяльності. Рівень теоретичних знань про STEM-освіту та методики її реалізації є недостатнім, а практичні вміння щодо організації дослідницької, інженерної та проєктної діяльності дітей дошкільного віку майже не сформовані. Студенти зазнають труднощів у використанні цифрових інструментів та обладнання й потребують системної методичної допомоги.

Оцінювання рівнів сформованості готовності майбутніх вихователів до реалізації STEM-підходу здійснювалося з використанням валідованих діагностичних методик, що дало змогу визначити вихідні показники за кожним критерієм та узагальнити результати констатувального етапу дослідження. Отримані дані стали основою для обґрунтування доцільності впровадження віртуального навчально-методичного хабу як ключового інструменту в системі професійної підготовки майбутніх вихователів та подальшої експериментальної перевірки його ефективності на формувальному етапі педагогічного експерименту. Узагальнення результатів здійснювалося шляхом віднесення кожного респондента до одного з рівнів готовності: високого, середнього або низького (Рис. 1).

Отримані результати свідчать, що лише 15 % майбутніх вихователів мають високий рівень готовності до реалізації

STEM-підходу в закладах дошкільної освіти. Зокрема, студенти демонструють стійку мотивацію до впровадження STEM-освіти, достатній рівень теоретичних знань та сформовані практичні вміння щодо організації дослідницької й інженерної діяльності дітей. Водночас майже половина респондентів (48 %) перебуває на середньому рівні готовності. Для цієї групи студентів характерним є позитивне, але нестійке ставлення до STEM-освіти, фрагментарні знання з методики реалізації STEM-занять і потреба в методичній підтримці під час практичного впровадження STEM-ідей. Значна частка студентів - 37 % - продемонструвала низький рівень готовності до реалізації STEM-підходу, що свідчить про недостатню сформованість мотиваційно-ціннісних орієнтацій, обмежені знання з теоретичних основ STEM-освіти та відсутність практичного досвіду роботи з STEM-інструментарієм.

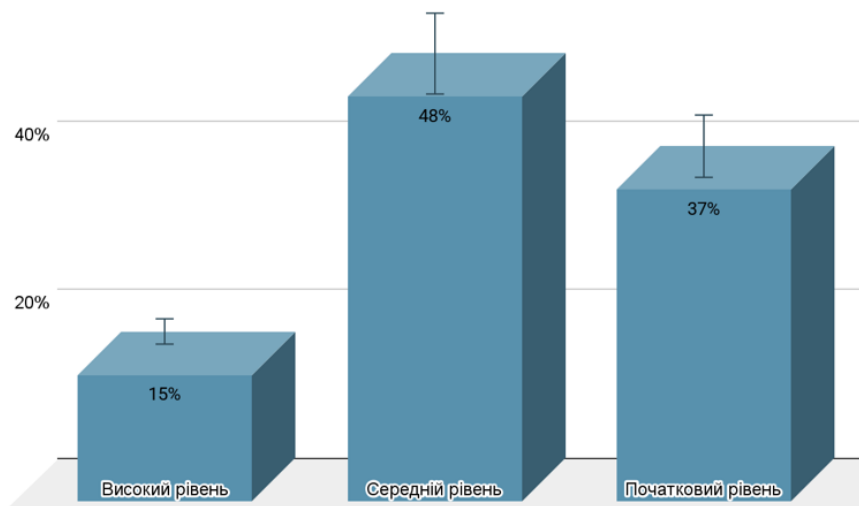


Рис. 1. Результати констатувального етапу експерименту

Джерело: складено автором

Таким чином, результати констатувального етапу педагогічного експерименту засвідчили переважання середнього та низького рівнів готовності майбутніх вихователів до реаліза-

ції STEM-підходу (разом 85 %), що підтверджує наявність проблеми недостатньої практичної та методичної підготовленості студентів і обґрунтовує доцільність впровадження формувального етапу дослідження з використанням електронної освітньої платформи як ключового інструменту професійної підготовки.

З урахуванням результатів констатувального етапу педагогічного експерименту постала об'єктивна необхідність у цілеспрямованому педагогічному впливі, спрямованому на підвищення мотиваційно-ціннісного, когнітивно-методичного та операційно-практичного компонентів готовності студентів. У цьому контексті розроблений віртуальний навчально-методичний хаб розглядалася не лише як інформаційний ресурс, а як комплексний інструмент організації формувального етапу дослідження, що забезпечує інтеграцію теоретичної підготовки з практичною діяльністю в умовах навчально-наукової STEM-лабораторії та створює сприятливе освітнє середовище для поетапного формування професійної готовності майбутніх вихователів до ефективної реалізації STEM-освіти в закладах дошкільної освіти.

Нами було розроблено електронну освітню платформу - віртуальний навчально-методичний хаб, який виконував інтегративну функцію, поєднуючи теоретичний навчальний контент з практичним досвідом навчально-наукової STEM-лабораторії, що функціонує на базі Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Структура платформи забезпечує доступ до віртуальних екскурсій, відеоінструкцій із проведення експериментів та інженерного конструювання, а також методичних кейсів, що дозволяє майбутнім фахівцям опановувати складні міждисциплінарні знання у практико-орієнтованому форматі, що і є ключовою відмінністю від наявних, переважно теоретично спрямованих, онлайн-курсів.

Електронну освітню платформу, спрямовану на підготовку майбутніх вихователів до реалізації STEM-освіти в закла-

дах дошкільної освіти, структуровано за такими розділами: «Робототехніка та алгоритмічне мислення в STEM-освіті дошкілля», «Інженерні STEM-проекти в підготовці майбутніх вихователів», «Дослідницька та експериментальна діяльність у STEM-лабораторії», «STEM-конкурси, хакатони та професійні виклики» та «Методичний конструктор STEM-занять».

Під час створення віртуального навчально-методичного хабу було враховано рівень технічного забезпечення користувачів і принцип доступності освітнього контенту. З метою оптимізації роботи платформи та зменшення навантаження на сервер значну частину матеріалів розміщено у хмарному середовищі Google Drive. Для зручності користувачів розроблено систему навігаційних переходів із використанням активних гіперпосилань на зовнішні освітні ресурси та цифрові платформи, а також передбачено можливість офлайн-доступу до окремих матеріалів за умови попереднього збереження посилань. Структура платформи є логічно вибудованою, інтуїтивно зрозумілою та зручною для використання, що дозволяє студентам оперативно знаходити необхідні навчально-методичні ресурси.

Розділ «Робототехніка та алгоритмічне мислення в STEM-освіті дошкілля» орієнтований на формування у майбутніх вихователів практичної готовності до використання елементів освітньої робототехніки в роботі з дітьми дошкільного віку. Зміст розділу передбачає ознайомлення студентів із можливостями застосування робототехнічних наборів (Bee-Bot, Blue-Bot, LEGO Education, Matatalab, mTiny тощо), принципами алгоритмічного мислення, а також методичними рекомендаціями щодо організації ігрової та дослідницької діяльності дітей у STEM-середовищі. Матеріали розділу використовувалися під час практичних і лабораторних занять, розроблення студентських STEM-занять та міні проектів.

Розділ «Інженерні STEM-проекти в підготовці майбутніх вихователів» спрямований на формування проектно-кон-

структорських умінь студентів і оволодіння ними алгоритмом інженерного проєктування, адаптованого до вікових особливостей дітей дошкільного віку. У межах розділу представлено приклади навчально-інженерних завдань, що передбачають проєктування простих конструкцій і моделей із використанням конструкторів, підручних та природних матеріалів. Зазначений розділ активно використовувався під час виконання студентами командних STEM-проєктів, розроблення методичних кейсів і підготовки до педагогічної практики.

Розділ «Дослідницька та експериментальна діяльність у STEM-лабораторії» забезпечує підготовку майбутніх вихователів до організації дослідницької діяльності дітей дошкільного віку в умовах STEM-освітнього середовища. У ньому представлено добірку дослідів і експериментів із природничого циклу (властивості води, повітря, світла, магнетизму, матеріалів), адаптованих до можливостей дітей дошкільного віку, а також відеодемонстрації проведення експериментів у навчально-науковій STEM-лабораторії. Матеріали розділу стали підґрунтям для розроблення студентами конспектів STEM-занять та моделювання освітніх ситуацій.

Розділ «STEM-конкурси, хакатони та професійні виклики» створено з метою активізації професійної діяльності майбутніх вихователів, розвитку їхнього творчого потенціалу та формування навичок презентації власних педагогічних ідей. У розділі систематизовано інформацію про всеукраїнські й міжнародні STEM-конкурси, освітні марафони, фестивалі науки, хакатони та проєктні ініціативи, участь у яких сприяла формуванню вмінь командної роботи, критичного мислення та рефлексії результатів власної професійної діяльності.

Розділ «Методичний конструктор STEM-занять» орієнтований на практичну підготовку студентів до самостійного проєктування інтегрованих STEM-занять у закладах дошкільної освіти. Його зміст охоплює шаблони конспектів занять, алгоритми планування STEM-активностей, приклади інтеграції

освітніх ліній, а також критерії оцінювання результативності STEM-діяльності дітей. Матеріали розділу активно використовувалися студентами під час підготовки до педагогічної практики та виконання кваліфікаційних робіт.

Отже, створений віртуальний навчально-методичний хаб дозволив забезпечити інтеграцію теоретичної та практичної підготовки студентів. Студенти мають можливість використовувати дану платформу під час вивчення дисциплін, пов'язаних зі STEM-освітою, а також інтегрувати її інструменти й ресурси у процес опанування методик за іншими освітніми напрямками, що сприяє міждисциплінарній взаємодії, розвитку професійних компетентностей та підвищенню якості фахової підготовки майбутніх вихователів.

Контрольний етап педагогічного дослідження проводився з метою перевірки ефективності використання віртуального навчально-методичного хабу для підготовки студентів до реалізації STEM-підходу в закладах дошкільної освіти. На цьому етапі здійснювалося узагальнення та порівняльний аналіз результатів констатувального та формувального етапів експерименту, що дало змогу простежити динаміку змін рівнів готовності майбутніх вихователів.

Для оцінювання рівня готовності майбутніх вихователів до реалізації STEM-підходу на контрольному етапі було повторно використано той самий комплекс валідованих діагностичних методик, що застосовувався на констатувальному етапі, зокрема педагогічне тестування та анкетування (Рис. 2).

Інтерпретація отриманих даних показала, що частка студентів із високим рівнем готовності зросла майже втричі — з 15 % до 47 %. Водночас кількість студентів із низьким рівнем готовності значно зменшилася — з 37 % до 13 %. Частка студентів із середнім рівнем зменшилася на 8 %, що свідчить про перехід частини студентів із середнього на високий рівень. Аналіз результатів контрольного етапу засвідчив позитивну динаміку рівнів готовності майбутніх вихователів до реаліза-

ції STEM-підходу. Зокрема, спостерігалось істотне зростання кількості студентів із високим рівнем готовності та зменшення частки респондентів із низьким рівнем за всіма визначеними критеріями, що свідчить про підвищення мотивації студентів до впровадження STEM-освіти, поглиблення теоретичних знань та розвиток практичних умінь організації дослідницької й інженерної діяльності дітей дошкільного віку.

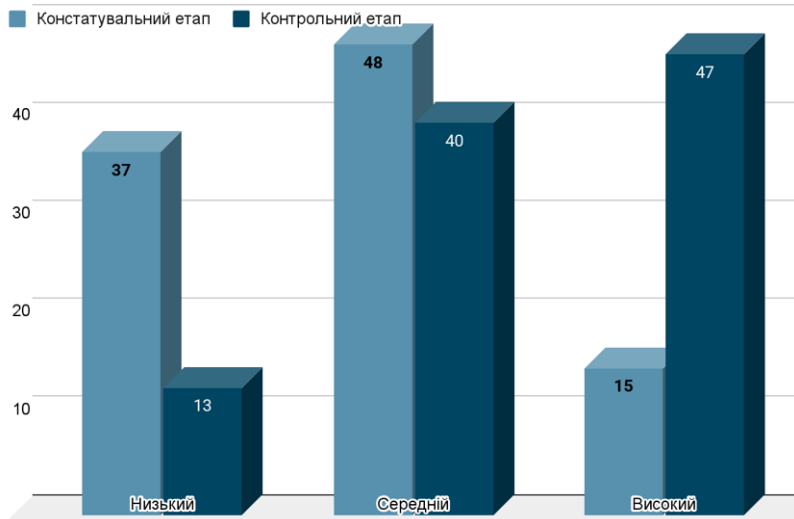


Рис. 2. Динаміка зміни рівня готовності майбутніх вихователів до реалізації STEM-підходу на констатувальному та контрольному етапі дослідження

Джерело: складено автором

Отримані результати підтверджують, що систематичне використання електронної освітньої платформи, а саме віртуального навчально-методичного хабу в процесі підготовки сприяло інтеграції теоретичного навчання з практичною діяльністю, активізації пізнавальної діяльності студентів, розвитку їхньої самостійності та готовності до використання цифрових і STEM-інструментів у майбутній професійній діяльності.

Таким чином, результати контрольного етапу педагогічного експерименту засвідчили ефективність розробленої електро-

ної освітньої платформи як інноваційного освітнього ресурсу, що забезпечує підвищення рівня професійної готовності майбутніх вихователів до реалізації STEM-підходу в закладах дошкільної освіти та підтверджує доцільність її впровадження в систему фахової підготовки здобувачів вищої освіти.

ДИСКУСІЯ. Результати констатувального, формувального та контрольного етапів педагогічного експерименту засвідчили позитивний вплив впровадження віртуального навчально-методичного хабу на рівень готовності студентів до реалізації STEM-підходу в закладах дошкільної освіти. Зокрема, спостерігалось значне зростання частки студентів із високим рівнем готовності та зменшення кількості студентів із низьким рівнем за всіма трьома критеріями: мотиваційно-ціннісним, когнітивно-методичним і операційно-практичним, що свідчить про ефективність комплексного підходу, який поєднує теоретичну підготовку, практичні STEM-діяльності та роботу з цифровими інструментами.

Наслідки для майбутніх досліджень включають необхідність:

1. Вивчення довгострокової ефективності електронної платформи на рівень професійної компетентності вихователів після випуску.
2. Аналізу впливу інтеграції STEM-освіти на розвиток конкретних компетентностей дітей дошкільного віку.
3. Розробки адаптивних версій платформи з урахуванням різного рівня цифрової підготовки студентів та технічного забезпечення закладів.

Водночас робота має певні обмеження. По-перше, дослідження проводилося на базі одного університету, що обмежує узагальнення результатів для всіх закладів вищої освіти. По-друге, кількість учасників експерименту була обмеженою, що потребує проведення масштабних досліджень для підтвердження отриманих висновків. По-третє, оцінювання ефективності платформи базувалося на короткострокових ре-

зультатах навчальної діяльності студентів, тому довгострокові ефекти ще потребують вивчення.

Не розкритим у даній роботі залишаються питання впливу різних типів STEM-проектів (робототехніка, інженерні конструкції, цифрові симуляції) на розвиток специфічних когнітивних та соціальних компетентностей студентів, проте дані аспекти відкривають перспективи для наступних досліджень та вдосконалення освітнього середовища STEM-лабораторії.

Таким чином, результати дискусії підтверджують ефективність використання електронної освітньої платформи як інноваційного засобу підготовки майбутніх вихователів, демонструють відповідність сучасним науковим підходам у STEM-освіті та визначають напрямки подальших досліджень у цій сфері.

ВИСНОВКИ. Проведене дослідження підтвердило ефективність електронної освітньої платформи як інструменту підготовки студентів до реалізації STEM-підходу в закладах дошкільної освіти. Створення віртуального навчально-методичного хабу сприяло підвищенню мотиваційно-ціннісної, когнітивно-методичної та операційно-практичної готовності студентів.

Результати контрольного етапу показали, що частка студентів із високим рівнем готовності зросла майже втричі, а кількість студентів із низьким рівнем зменшилася більш ніж удвічі, що свідчить про ефективність інтегрованого підходу, який поєднує теоретичні знання, практичну діяльність та роботу з цифровими інструментами.

Методологічні обмеження дослідження зумовлені його реалізацією на базі одного закладу освіти та відносно обмеженою вибіркою учасників, що вимагає подальшого розширення експериментальної бази та проведення наступних досліджень для підвищення репрезентативності отриманих результатів. Перспективними напрямками подальших досліджень є системний аналіз довгострокового впливу впровадження STEM-о-

світи на професійні компетентності майбутніх педагогів і розвиток пізнавальної активності дітей дошкільного віку, а також адаптація та диференціація електронної освітньої платформи відповідно до різного рівня цифрової та методичної підготовки студентів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Bahashova, V. (2017). STEM-osvita – vid uroku do innovatsii [STEM education: From lesson to innovation]. *Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy. Serii: Pedahohichni nauky – Scientific Notes of the Junior Academy of Sciences of Ukraine. Series: Pedagogical Sciences*, Vol. 10, pp. 183–196. http://nbuv.gov.ua/UJRN/snjasu_2017_10_21 [in Ukrainian].

2. Balyk, N. R. (2017). Pidkhody ta osoblyvosti suchasnoi STEM-osvity [Approaches and features of modern STEM education]. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, Vol. 2, pp. 26–30. http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2017_2_6 [in Ukrainian].

3. Byrka, M. F. (2019). STEM-osvita yak suchasna innovatsiia [STEM education as a modern innovation]. Chernivtsi: Institute of Postgraduate Pedagogical Education of Chernivtsi Region. 27 p. [in Ukrainian].

4. Buturlina, O. (2020). Kontseptualni zasady vprovadzhennia STEM-osvity v Ukraini [Conceptual foundations of STEM education implementation in Ukraine]. *Hileia: naukovyi visnyk – Hileya: Scientific Bulletin*, Vol. 154, pp. 154–158. http://nbuv.gov.ua/UJRN/gileya_2020_154_32 [in Ukrainian].

5. Krutii, K. L. (2016). STREAM-osvita doshkilniat: vykhovuemo kulturu inzhenerneho myslennia [STREAM education of preschoolers: Educating the culture of engineering thinking]. *Doshkilne vykhovannia – Preschool Education*, № 1, pp. 3–7 [in Ukrainian].

6. Kushnir, N. O. (2017). Vidkryti osvitni resursy dlia orhanizatsii navchannia u konteksti STEM-osvity [Open

educational resources for organizing learning in the context of STEM education]. *Vidkryte osvritnie e-seredovyshe suchasnoho universytetu – Open Educational E-Environment of a Modern University*, Vol. 3. http://nbuv.gov.ua/UJRN/oecemu_2017_3_41 [in Ukrainian].

7. Levchenko, M. (2020). STEM yak stratehiia osvity XXI stolittia [STEM as an educational strategy of the 21st century]. *Ridna shkola – Native School*, №2/4, pp. 74–76 [in Ukrainian].

8. Chernomorets, V. V. (2020). Rozvytok STEM-osvity v Ukraini (za rezultatamy doslidzhennia “Stan rozvytku STEM-osvity v Ukraini”) [Development of STEM education in Ukraine (based on the research “State of STEM education development in Ukraine”)]. *Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy – Scientific Notes of the Junior Academy of Sciences of Ukraine*, № 3, pp. 71–81. http://nbuv.gov.ua/UJRN/snjasu_2020_3_10 [in Ukrainian].

9. Coppola, B. P. (2009). Advancing STEM teaching and learning with research teams. *New Directions for Teaching and Learning*, Issue 117, pp. 33–44. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tl.342>

10. Hom, E. J. (n.d.). What is STEM education? <https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>.