

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Навчально-науковий педагогічний інститут імені
В.О. Сухомлинського



**Фізика, математика, інформатика:
досвід та інновації**



Миколаїв 2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО
КАФЕДРА МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ



**Фізика, математика, інформатика:
досвід та інновації**

Випуск 32

Видається з 1995 року

Миколаїв 2026

УДК 53+51+004]:37.091.3:001.895(06)

ББК 22.3+22.1+32.81

Ф50

Рекомендовано до друку відповідно до ухвали
вченої ради Навчально-наукового
педагогічного інституту
імені В. О. Сухомлинського.

(протокол № 5 від 19 травня 2025 р.)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Віктор
СІЧКО

кандидат фізико-математичних наук, доцент; голова
редакційної колегії.

Марина
ЛІТВІНОВА

доктор педагогічних наук, професор; головний
редактор.

Дар'я
ЗАБОЛОТНА

технічний редактор

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Алла
ДЕНИСОВА
Олександр
САВЧЕНКО

доктор технічних наук, професор Національного
університету «Одеська політехніка»
доктор фізико-математичних наук, професор,
професор кафедри алгебри, геометрії та
математичного аналізу Херсонського державного
університету

Фізика, математика, інформатика: досвід та інновації: зб. матеріалів
наук.-метод. семінару кафедри методики викладання фізики і математики,
Миколаїв, 12 травня 2025 р. Вип. **31-32?** / редкол. : В. Січко (голова), М. Літвінова
(голов. ред.), Д. Заболотна (тех. ред.) Миколаїв : НУК імені адмірала Макарова,
2026. **180 с.**

У збірнику вміщено матеріали, які доповідались на науково-методичному
семінарі кафедри методики викладання фізики і математики, на магістерських
читаннях, були схвалені при обговоренні і рекомендовані до друку.

Розрахований на вчителів фізики, математики та інформатики ЗЗСО,
студентів, магістрантів і викладачів ЗВО.

УДК 53+51+004]:37.091.3:001.895(06)
ББК 22.3+22.1+32.81

© НУК імені адмірала Макарова

ЗМІСТ

Січко Віктор

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ДО ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ	7
--	---

Сергієнко Ольга

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ПЛАНЕТАРІЇВ ТА СИМУЛЯТОРІВ У НАВЧАННІ АСТРОНОМІЇ	12
--	----

Андрєєв Дмитро

ГЕЙМІФІКАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ УЧНІВ 7-9 КЛАСІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ	16
--	----

Бендер Денис

ІНТЕГРОВАНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ У 10 КЛАСАХ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	20
---	----

Богатирьова Анастасія

ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАФІКІВ ФУНКЦІЙ У КОНТЕКСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ	25
---	----

Войчак Вадим

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ГЕЙМІФІКАЦІЇ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ У СВІТОВІЙ ПЕДАГОГІЧНІЙ ТЕОРІЇ	31
--	----

Волкович Богдана

ВПЛИВ ІНТЕРАКТИВНИХ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ (КАНООТ!, WORDWALL, LIVEWORKSHEETS) НА МОТИВАЦІЮ ТА НАВЧАЛЬНІ ДОСЯГНЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	36
---	----

Возна Оксана

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ 6 КЛАСІВ ЧЕРЕЗ ПРОЄКТНУ ДІЯЛЬНІСТЬ У МАТЕМАТИЦІ	41
--	----

Галинкін Віктор

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОЇ СПЕКЛ-ІНТЕРФЕРОМЕТРІЇ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗПТО ПІДЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ПРАКТИКУМІВ	47
---	----

Гаркуша Анатолій

ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ ТА ЗАДАЧ ПІДВИЩЕНОЇ СКЛАДНОСТІ ЗАДЛЯ НАДОЛУЖЕННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ УЧНІВСТВА З МАТЕМАТИКИ	52
---	----

Горб Євген

ТЕХНОЛОГІЯ РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ В ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНІЙ ОСВІТІ: ДОСВІД ТА ІННОВАЦІЇ.....	58
<i>Данік Руслан</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ	63
<i>Деркач Анатолій</i>	
STEM-ОСВІТА У ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ: ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ	67
<i>Дудіна Яна</i>	
МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ.....	70
<i>Заболотна Дар'я</i>	
АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ PISA ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ	74
<i>Іващенко Ольга</i>	
НОВІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ЇХ ВИВЧЕННЯ У ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ.....	79
<i>Кирнисенко Людмила</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 9–11 КЛАСАХ: ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД.....	83
<i>Коришук Артур</i>	
МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ.....	87
<i>Лобачов Денис</i>	
ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ІНТЕГРАЦІЇ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ	93
<i>Луговенко Ігор</i>	
МАТЕМАТИКА ЯК ІНТЕГРУЮЧИЙ ПРЕДМЕТ У СИСТЕМІ ФІНАНСОВОЇ ОСВІТИ УЧНІВ 5 КЛАСІВ	98
<i>Малахай Олеся</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ.....	103
<i>Нюкалова Інна</i>	
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ЧИННИК ТРАНСФОРМАЦІЇ ОСВІТНІХ ТРАЄКТОРІЙ У СУЧАСНІЙ ШКОЛІ: ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ	107
<i>Поліщук Надія</i>	

ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ УМІНЬ У ШКОЛЯРІВ	112
<i>Пономарчук Валерій</i>	
РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ РЕАЛІЗАЦІЇ НАСТУПНОСТІ У ФОРМУВАННІ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ДО ФІЗИКИ	116
<i>Рогатін Володимир</i>	
ОРГАНІЗАЦІЯ СУЧАСНОГО УРОКУ ФІЗИКИ І МАТЕМАТИКИ.....	122
<i>Руденко Олександр</i>	
ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ	126
<i>Самбур Марія</i>	
РОЗВИТОК ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЗАСОБАМИ НЕСТАНДАРТНИХ ЗАДАЧ	132
<i>Сас Валерій</i>	
ІГРОВІ ЗАВДАННЯ З ФІЗИКИ Й АСТРОНОМІЇ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ	138
<i>Севлісян Віктор</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ГРУПОВОЇ РОБОТИ УЧНІВ.....	144
<i>Смикодуб Олег</i>	
РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ З МАТЕМАТИКИ	149
<i>Тогоєв Андрій</i>	
ГРАФІЧНИЙ МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНИХ ЯВИЩ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ	154
<i>Томас Вікторія</i>	
ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ МОТИВАЦІЇ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ	158
<i>Філь Віра</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ТА НАВЧАЛЬНИХ ПЛАТФОРМ (КАНООТ, QUIZZZ, CLASSTIME) ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ	162
<i>Фокіна Маріанна</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ТА НАВЧАЛЬНИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ	169
НАШІ АВТОРИ.....	176

Січко Віктор

кандидат фізико-математичних наук, доцент,

доцент кафедри методики викладання фізики та математики

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ДО ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Анотація. Розглядається актуальність проблеми розвитку дослідницьких здібностей учнів основної і старшої школи у контексті впровадження концептуальної педагогічної моделі, спрямованої на підготовку вчителів фізики в закладах вищої освіти. Аналізується розвиток фізичної освіти та можливості використання інформаційно-комунікаційних технологій з метою досягнення дидактичних цілей. В даному контексті запропоновано наповнення змісту методичної системи, який враховує змістові компоненти загальної фізики, теоретичної фізики, методики навчання фізики

Ключові слова: вчителі фізики, дослідницька компетентність учнів, інформаційно-комунікаційні технології, компетентнісний підхід, методична компетентність..

Постановка проблеми. Підготовка майбутніх учителів фізики на компетентнісній основі потребує перегляду основних підходів до організації освітньо-виховного процесу в ЗВО, що має бути зорієнтованим у першу чергу на широке і всебічне забезпечення його засобами ІКТ, сучасними технологіями та засобами активізації пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти та, безперечно, на задоволення потреб суспільного розвитку й на інтереси особистості майбутнього фахівця.

Підготовка майбутніх вчителів фізики у ЗВО включає предметно-професійний компонент, який сприяє формуванню важливих особистісних та професійних якостей майбутніх фахівців і готовності до певного типу

професійної діяльності. Кожен освітній компонент у складі професійної підготовки майбутніх вчителів фізики за навчальними планами спеціальності 014.08 Середня освіта: Фізика та астрономія, таких як «Загальна фізика (Механіка), (Молекулярна), (Електрика та магнетизм), (Атомна), (Оптика)», «Методика навчання фізики», а також спеціалізовані дисципліни та дисципліни з вибору студента, сприяють розвитку професійних компетентностей у майбутніх фахівців, включаючи вміння проводити експерименти та дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загалом, забезпечення якості освіти вищого рівня вимагає комплексного підходу, де спільні зусилля викладачів, студентів, адміністрації та зовнішніх зацікавлених сторін є ключовим фактором у досягненні високих стандартів навчання та підготовки фахівців.

Питаннями якості освітніх процесів займаються багато закордонних та вітчизняних вчених, шляхом дослідження різних аспектів та підходів, щодо її удосконалення у продовж навчання здобувачів освіти в ЗВО [1–5]. Автори [1, 2] пропонують: оцінювати ризики задля забезпечення якості освітньої діяльності; можливі впливи на якість освітнього процесу інші науковці такі як [3–5] пропонують: якісне управління освітнім середовищем на основі впровадження системного підходу; врахування європейських та міжнародних стандартів. Засвоєння інформаційно-комунікаційних компетентностей з позиції ефективності освітньої діяльності розглядається Ігнатенко Н.В., Ковтун О.А., Муковіз О.П. [6, 7], та зазначається, що це більше, ніж односпрямована передача інформації, ними пропонується набір інструментів, що розвивають і поглиблюють погляди, цінності та знання, а також формують навички, які готують майбутніх фахівців до професійної діяльності. За їх поглядами така освіта сприяє налагодженню зв'язків між практичними результатами досліджень і практикою на місцях, створюючи простір, де зацікавлені сторони співпрацюють для вирішення динамічних освітніх проблем та завдань.

Мета дослідження: удосконалення підходів до підготовки майбутнього вчителя фізики до формування дослідницької компетентності

учнів.

Виклад основного матеріалу. На сьогоднішній день засоби ІКТ набули достатньо вагомих показників свого розвитку і впровадження в освітню сферу, це пов'язано з тим, що навіть негрунтовний аналіз процесу розвитку ІКТ та реалізації їх у вирішенні освітніх проблем свідчить про те, що інформаційні та комунікаційні технології, побудовані на основі систем телекомунікацій, і визнані ключовими технологіями ХХІ століття. Актуальною проблемою сьогодення за цих умов стане, на нашу думку, розробка таких освітніх технологій, котрі здатні модернізувати традиційні форми навчання з метою підвищення рівня та результативності освітнього процесу у першу чергу в ЗВО, й особливо у ході підготовки фахівців природничих напрямків підготовки, де превалюють засоби ІКТ як засоби навчання.

Професійна спрямованість навчання передбачає, що у процесі формування й розвитку компетентностей студентів під час вивчення теоретичних курсів фізики слід взяти до уваги, що міждисциплінарні зв'язки з іншими дисциплінами циклу професійної підготовки майбутніх учителів фізики, зокрема курсу теоретичної фізики, курсу загальної фізики, теоретичних і практичних основ фізики, астрономії та астрофізики тощо, а також методики навчання фізики, фізики небесних тіл та методів астрофізичних досліджень і основи нанофізики, наноелектроніки та нанотехнології, електронні ресурси навчання фізики і астрономії та організація освітнього процесу з фізики на засадах інтеграції тощо. Кожен окремий освітній компонент може одержувати подальший свій розвиток однаково ймовірно як у змістовому, так і в процесуальному напрямку, тобто такий розвиток вимагатиме навчально-пізнавальної діяльності студентів, що розвиватиме саме дослідницьку діяльність і суб'єкта навчання і таким чином розвиватиме його дослідницьку компетентність.

Для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» найбільш ефективним буде впровадження теоретичного-практичного контексту. У підготовці здобувачів вищої освіти ступеня «магістр» ці контексти залишаються важливими, але перевага віддається професійно-орієнтованого контексту

навчання. Саме тут є важливим відповідний відбір змісту навчального матеріалу, форм, методів і засобів для навчання фізичних дисциплін і курсів, що відображає логічну послідовність дисциплін, базові наукові моделі яких використовуються. Важливим аспектом є навчання студентів розв'язувати когнітивні та практичні завдання, пов'язані з майбутньою професійною діяльністю вчителя, де вимагається адаптація фізико-математичних знань до особливостей шкільного середовища для бакалаврів та вищої освіти на рівні магістра.

Основні складники організації освітньо-виховного процесу в ЗВО, спрямовані на формування й розвиток компетентностей майбутніх учителів у навчанні усіх фахових курсів математики, фізики та астрономії з позицій модульного та інтеграційного підходів з урахуванням особливостей взаємодії викладача і здобувача вищої освіти, сучасного навчального середовища, електронного ресурсу усіх дисциплін на платформі MOODLE, матеріально-технічного забезпечення та навчально-методичного забезпечення і методичних рекомендацій з питань інтеграції реальних і віртуальних фізичних експериментів, електронних систем, засобів і технологій, які можуть бути представлені.

Висновки. Дослідження підтверджує актуальність підготовки майбутнього вчителя фізики до формування дослідницької компетентності учнів у контексті компетентнісного підходу до освіти. Встановлено, що розвиток дослідницьких здібностей учнів основної та старшої школи є важливою умовою формування їхнього наукового мислення та пізнавальної активності.

З'ясовано, що ефективність формування дослідницької компетентності учнів залежить від рівня професійної підготовки вчителя, зокрема його здатності організовувати дослідницьку діяльність та використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології.

Обґрунтовано доцільність оновлення змісту методичної системи підготовки майбутніх учителів фізики на засадах інтеграції знань із загальної та теоретичної фізики і методики навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Оцінювання ризиків функціонування системи управління якістю (ДСТУ ISO 9001:2015) вищих навчальних закладів // Р.М. Тріщ, Г.С. Кіпоренко, Н.І. Кім, А.М. Денисенко. Системи управління, навігації та зв'язку, 2016, 2(38). С.133.
2. Грінченко Г.С., Тріщ Ю.В., Грінченко В.В., Багаєв І.О., Фатєєва Л.Ю. Підходи щодо оцінювання ризиків функціонування систем об'єктів різного призначення. Машинобудування: Збірник наукових праць. 2022. №29. С. 70 –79. DOI 10.32820/2079-1747-2022-29-70-79
3. Кіпоренко Г.С. Імплементация европейских стандартов высшей освіти при викладанні технічних дисциплін для майбутніх інженерів-педагогів. Проблеми інженерно-педагогічної освіти, 2016, №№ 52-53, 45-53.
4. Hrinchenko, H., Kovtun, O., Mykolaiko, V. Implementation in the educational process a systematic approach to teaching the principles of sustainable development. Monograph «Modern approaches to ensuring sustainable development», The University of Technology in Katowice Press, 2023, pp.33–42. DOI: 10.54264/M020
5. Кіпоренко Г.С. Особливості викладання дисциплін екологічної спрямованості для майбутніх інженерів-педагогів. Проблеми інженерно-педагогічної освіти. 2013. № 38-39, 241–246. URL : http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Pipo_2013_38-39_38.pdf.
6. Ковтун О.А., Ігнатенко Н.В., Муковіз О.П. Вибір системи управління дистанційним навчанням для педагогічного закладу вищої освіти. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. Спецвипуск «Нові педагогічні підходи в STEAM освіті». 2019 р. С. 215-221.
7. Mykolaiko V., Honcharuk V., Gudmanian A., Kharkova Y., Kovalenko S., Byedakova S. Modern Problems And Prospects Of Distance Educational Technologies. International journal of computer science and network security. Vol. 22, No. 9., 2022. P. 300–306. DOI: 10.22937/IJCSNS.2022.22.9.40

Сергієнко Ольга

*викладач кафедри методики викладання фізики та математики
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ПЛАНЕТАРІЇВ ТА СИМУЛЯТОРІВ У НАВЧАННІ АСТРОНОМІЇ

Анотація. У тезах розглянуто актуальність використання цифрових планетаріїв і комп'ютерних симуляторів у процесі навчання астрономії в закладах загальної середньої освіти. Проаналізовано можливості програмних засобів *Stellarium* та *Celestia*, їх дидактичний потенціал і вплив на формування астрономічних знань, просторового мислення та пізнавального інтересу учнів. Обґрунтовано ефективність застосування цифрових інструментів у контексті компетентнісного підходу та цифровізації освіти. Наведено приклади використання симуляцій у навчальному процесі та визначено перспективи їх впровадження.

Ключові слова: астрономія, цифрові планетарії, симулятори, *Stellarium*, *Celestia*, цифрова освіта, візуалізація, компетентнісний підхід

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку освіти в Україні характеризується активною цифровізацією навчального процесу та впровадженням інноваційних технологій. Особливо це актуально для природничих дисциплін, зокрема астрономії, яка потребує високого рівня візуалізації та абстрактного мислення. Значна частина астрономічних явищ є недоступною для безпосереднього спостереження у шкільних умовах, що ускладнює їх засвоєння учнями.

Традиційні методи навчання не завжди забезпечують належний рівень розуміння складних космічних процесів, таких як рух небесних тіл, еволюція зір або структура Всесвіту. У зв'язку з цим виникає потреба у використанні сучасних цифрових засобів навчання, серед яких важливе місце займають

цифрові планетарії та астрономічні симулятори.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні природничих наук широко висвітлюється у працях вітчизняних і зарубіжних науковців. Зокрема, дослідження свідчать, що застосування візуалізаційних засобів сприяє кращому розумінню складних наукових концепцій та підвищує мотивацію до навчання [1].

Окремі дослідження присвячені використанню віртуальних лабораторій і симуляцій у навчанні фізики та астрономії. Встановлено, що інтерактивні моделі дозволяють учням експериментувати з параметрами явищ, що сприяє формуванню дослідницьких навичок [2].

Програмні засоби Stellarium і Celestia є одними з найпоширеніших цифрових інструментів у навчанні астрономії. Вони забезпечують реалістичне відтворення зоряного неба та космічних об'єктів у режимі реального часу [3; 4].

Мета дослідження. Метою роботи є обґрунтування ефективності використання цифрових планетаріїв і симуляторів у навчанні астрономії та визначення їх дидактичного потенціалу в освітньому процесі.

Виклад основного матеріалу. Цифрові планетарії є програмними засобами, що дозволяють моделювати вигляд зоряного неба з будь-якої точки Землі у будь-який момент часу. Одним із найбільш популярних є Stellarium – безкоштовний програмний продукт із відкритим кодом, який відтворює реалістичне небо з урахуванням атмосферних ефектів, руху планет і сузір'їв.

Використання Stellarium у навчальному процесі дозволяє: демонструвати рух небесних тіл у динаміці; моделювати астрономічні явища (затемнення, фази Місяця); формувати навички орієнтування на зоряному небі; проводити віртуальні спостереження незалежно від погодних умов.

Іншим ефективним інструментом є Celestia – тривимірний космічний симулятор, що дає змогу «подорожувати» Всесвітом. На відміну від Stellarium, ця програма орієнтована не лише на спостереження з поверхні Землі, а й на дослідження космічного простору.

Можливості Celestia включають: вивчення структури Сонячної

системи; моделювання руху космічних об'єктів; дослідження галактик і зоряних систем; візуалізацію масштабів Всесвіту.

З педагогічної точки зору, використання цифрових симуляторів сприяє:

Підвищенню наочності навчання. Візуалізація складних процесів робить матеріал доступнішим для розуміння.

Активізації пізнавальної діяльності. Інтерактивність стимулює інтерес учнів.

Формуванню ключових компетентностей. Зокрема, інформаційно-цифрової та природничо-наукової.

Розвитку дослідницьких навичок. Учні можуть самостійно моделювати явища.

Ефективність використання таких засобів підтверджується результатами педагогічних досліджень, які демонструють підвищення рівня засвоєння матеріалу та мотивації учнів [2].

Особливу роль цифрові планетарії відіграють у контексті дистанційного та змішаного навчання, що набуло актуальності в умовах сучасних викликів. Вони дозволяють забезпечити якісний освітній процес навіть за відсутності спеціалізованого обладнання.

Разом з тим, ефективне використання таких засобів потребує відповідної підготовки вчителя, зокрема володіння цифровими компетентностями та методикою інтеграції ІКТ у навчальний процес

Висновки. Отже, використання цифрових планетаріїв та симуляторів є ефективним засобом підвищення якості навчання астрономії. Програми Stellarium і Celestia забезпечують високий рівень наочності, інтерактивності та доступності навчального матеріалу.

Їх застосування сприяє формуванню наукового світогляду, розвитку просторового мислення та підвищенню мотивації учнів до вивчення астрономії. Водночас необхідною умовою ефективного впровадження є методично обґрунтоване використання цих засобів і підготовка педагогів.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці методик інтеграції цифрових симуляторів у навчальні програми та оцінці їх впливу на

результати навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю. Цифрова трансформація освіти і науки: теорія і практика // *Інформаційні технології в освіті*. 2019. № 3. С. 5–18. URL : <https://lib.iitta.gov.ua> (дата звернення: 02.04.2026).
2. Морзе Н. В., Кузьмінська О. Г. Використання ІКТ у навчальному процесі: навч. посіб. Київ: Видавництво НПУ, 2018. URL : <https://elibrary.kubg.edu.ua> (дата звернення: 02.04.2026).
3. Stellarium Astronomy Software. Офіційний сайт. URL : <https://stellarium.org> (дата звернення: 02.04.2026).
4. Celestia – Space Simulation Software. Офіційний сайт. URL : <https://celestia.space> (дата звернення: 02.04.2026).
5. Засєкіна Т. М. Методика навчання астрономії в закладах загальної середньої освіти. Київ: *Педагогічна думка*, 2020. URL : <https://undip.org.ua> (дата звернення: 02.04.2026).

Андреев Дмитро
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ГЕЙМІФІКАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ УЧНІВ 7-9 КЛАСІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ

Анотація. У роботі досліджується комплексний підхід до впровадження гейміфікації як інноваційної стратегії в освітній простір середньої школи, зокрема на уроках фізики та математики для учнів 7–9 класів. Детально проаналізовано психолого-педагогічні чинники, що зумовлюють зниження навчальної мотивації у підлітковому віці, та запропоновано методичні рішення через розробку авторських дидактичних ігор, інтерактивних карток та освітніх розмальовок.

Ключові слова: гейміфікація, мотивація навчання, фізика, математика, 7–9 класи, інноваційні технології, інтерактивні картки, дидактичні ігри, НУШ.

Постановка проблеми. Сучасний розвиток глобального інформаційного суспільства ставить перед освітою виклики, які неможливо вирішити в межах виключно традиційної класно-урочної системи. Особливо гостро ця проблема постає у процесі викладання предметів природничо-математичного циклу в основній школі (7–9 класи): учні стикаються із переходом від наочних арифметичних операцій до абстрактних алгебраїчних структур та від описового природознавства до математичної формалізації фізичних законів. Учні, що вирости в умовах інтерактивного цифрового середовища, нерідко сприймають статичні підручники та фронтальні методи викладання як малоефективні, що призводить до виникнення так званої «математичної тривожності» та когнітивного відторгнення фізичних концепцій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання гейміфікації освіти перебуває у центрі уваги науковців протягом останніх десятиліть. Дослідження 2023–2025 років відкривають нові грані цього явища в умовах цифрової трансформації: гейміфікація не лише підвищує мотивацію, а й сприяє індивідуалізації навчання на засадах компетентнісного підходу [1]. Зарубіжні квазі-експериментальні дослідження 2024–2025 років за участю учнів середніх шкіл демонструють значне підвищення рівня залученості, покращення академічної успішності та формування більш позитивного ставлення до математики порівняно з традиційним викладанням. Зокрема, використання платформ Kahoot та Quizizz довело перевагу над статичними презентаціями у питанні ретенції складних концепцій. Важливим теоретичним підґрунтям є зв'язок гейміфікації з теорією самодетермінації та концепцією «поток», за якою складність завдання має бути ідеально збалансована з навичками учня [1]. Водночас дослідники застерігають: надмірна конкуренція може посилити стрес, а неправильно розроблена система винагород здатна підірвати внутрішню мотивацію, замінивши її зовнішньою.

Мета дослідження. Обґрунтувати педагогічну доцільність застосування гейміфікації на уроках фізики та математики в 7–9 класах і розробити методичні рекомендації щодо практичного впровадження авторських дидактичних засобів (ігор, інтерактивних карток, освітніх розмальовок та цифрових ресурсів) для підвищення мотивації учнів.

Виклад основного матеріалу. Гейміфікація навчального процесу – використання ігрових механік та елементів дизайну ігор у неігрових контекстах – дозволяє змістити акцент із пасивного отримання інформації на активне залучення учня. Суб'єкт навчання отримує можливість експериментувати, припускатися помилок без критичних наслідків та відстежувати власний прогрес у реальному часі, що відповідає принципам НУШ щодо індивідуалізації навчання та підтримки емоційного благополуччя.

У межах дослідження розроблено та апробовано такі методичні засоби:

Дидактична гра «Фізичне лото» – класична ігрова форма для засвоєння великого масиву формул та одиниць вимірювання у 7–8 класах. Учні

отримують дві таблиці (заповнену та порожню), учитель зачитує запитання, а учні заповнюють порожню таблицю, знаходячи відповідні символи [2]. Гра стимулює швидку актуалізацію знань і автоматизує навички розпізнавання фізичних символів – базу для розв'язування задач.

Навчальний квест «Рятувальна місія на Марсі» – цифрова квест-кімната для 9 класу при вивченні квадратичних функцій. Параметри польоту ракети задаються графіками парабол; кожне розв'язане рівняння є ключем до наступного рівня. Сюжетна рамка, миттєвий зворотний зв'язок та поступове ускладнення забезпечують стан «потoku» за Чіксентміхаї.

Інтерактивні картки (методика Card Sorting) – гнучкий інструмент для вивчення складних класифікацій у фізиці (види механічних хвиль, типи оптичних приладів) та математиці (види чотирикутників, тригонометричні тотожності). Замість пасивного переписування класифікації учні аналізують кожну картку, порівнюють її і аргументують вибір у групі [3].

Математичні розмальовки за кодом (Color-by-Code) – кожному правильному розрахунку відповідає певний колір (алгебра: дії з многочленами; геометрія: площі фігур; фізика: схеми будови атома або діаграми сил). Інструмент поєднує обчислювальні навички з творчою діяльністю [3].

Цифрові платформи Kahoot та Quizizz – забезпечують формувальне оцінювання з елементами змагання, миттєву аналітику для вчителя та можливість інтеграції відеофрагментів фізичних експериментів [1]. Нарахування балів залежить як від правильності, так і від швидкості відповіді, що підтримує мотивацію й забезпечує інклюзивність.

Висновки. Гейміфікація навчання на уроках фізики та математики є ефективним підходом, що підвищує мотивацію учнів 7–9 класів і сприяє глибшому засвоєнню матеріалу. Використання авторських дидактичних ігор, інтерактивних карток, освітніх розмальовок та цифрових ресурсів дозволяє реалізувати принципи НУШ: індивідуалізацію навчання, компетентнісний підхід та підтримку емоційного благополуччя учня. Перспективи подальших досліджень пов'язані з емпіричною перевіркою ефективності розроблених засобів у реальному освітньому середовищі та розробкою критеріїв

збалансованого застосування зовнішніх і внутрішніх мотиваційних механізмів гейміфікації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гейміфікація в освіті: як ігрові елементи підвищують мотивацію та ефективність навчання. *Знайшов*. URL:

https://znayshov.com/News/Details/heimifikatsiia_v_osviti_Yak_ihrovi_elementy_pidvyshchuiut_motyvatsiiu_ta_efektyvnist_navchannia (дата звернення: 30.03.2026).

2. Матеріали "Фізичне лото" для 7 класу. *Освітній проєкт «На Урок» для вчителів*. URL: <https://naurok.com.ua/materiali-fizichne-loto-dlya-7-klasu-24858.html> (дата звернення: 30.03.2026).

3. Інтерактивні методи навчання на уроках математики. *Освітній проєкт «На Урок» для вчителів*. URL: <https://naurok.com.ua/interaktivni-metodi-navchannya-na-urokah-matematiki-34747.html> (дата звернення: 30.03.2026).

Бендер Денис

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В. О. Сухомлинського

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ІНТЕГРОВАНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ У 10 КЛАСАХ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Анотація. У роботі розглядається проблема інтегрованого навчання математики та фізики у 10 класах закладів загальної середньої освіти. Обґрунтовується педагогічна доцільність міждисциплінарного підходу, що дозволяє формувати цілісну природничо-наукову картину світу в учнів. Проаналізовано сучасний стан дослідження зазначеної проблеми у вітчизняній та зарубіжній педагогічній літературі. Охарактеризовано основні форми та методи реалізації інтегрованого навчання, визначено умови їх ефективного застосування в освітньому процесі. Встановлено, що систематична реалізація міжпредметних зв'язків між математикою та фізикою сприяє підвищенню навчальних досягнень учнів, розвитку критичного мислення та формуванню ключових компетентностей.

Ключові слова: інтегроване навчання, математика, фізика, міжпредметні зв'язки, заклади загальної середньої освіти, 10 клас, компетентнісний підхід.

Постановка проблеми. Сучасна освіта перебуває під впливом стрімких змін, зумовлених технологічним прогресом, цифровою трансформацією суспільства та новими вимогами ринку праці. В умовах Нової української школи особливого значення набуває компетентнісний підхід, що передбачає формування в учнів здатності застосовувати знання в реальних міждисциплінарних контекстах. Математика та фізика є двома тісно пов'язаними навчальними дисциплінами: перша забезпечує мову та

інструментарій для другої, тоді як фізика надає реальний зміст і застосування абстрактним математичним об'єктам [1]. Утім, у традиційній шкільній практиці ці предмети нерідко викладаються ізольовано, що породжує суперечність між логікою науки і логікою навчання.

Учні 10 класу опановують складні теми: тригонометричні функції, похідна та її застосування, кінематика, динаміка, робота та енергія. Саме на цьому рівні міжпредметна інтеграція здатна суттєво підвищити ефективність навчання, оскільки поняття похідної безпосередньо пов'язані з поняттям швидкості та прискорення у фізиці, а методи математичного моделювання є необхідними для розв'язання фізичних задач [2, с. 4]. Відсутність системного підходу до організації такої інтеграції на рівні 10 класу і визначає актуальність даного дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема інтегрованого навчання у загальноосвітній школі активно досліджується в зарубіжній і вітчизняній педагогіці. Hansson, Juter та Redfors вивчали характер взаємодії між математикою та фізикою у старшій школі, аналізуючи відеозаписи уроків чотирьох учителів фізики. Автори встановили, що педагогічні профілі вчителів – їхні погляди на навчальні програми і роль математики у фізиці – суттєво впливають на якість комунікації в аудиторії і є більш значущим фактором, ніж конкретні форми роботи (лекція, розв'язання задач чи лабораторна робота) [3].

Dominguez, De la Garza, Quezada-Espinoza та Zavala досліджували інтеграцію фізики і математики через підхід математичного моделювання в умовах STEM-освіти. Автори показали, що модельно-прикладні задачі спонукають студентів до активного конструювання знань, розвивають уміння аналізувати результати й співвідносити теоретичні моделі з реальними явищами [4].

Uden, Sulaiman, Ching та Rosales обґрунтували ефективність інтегрованого проєктного навчання (STEM-PjBL) у вивченні класичної механіки в середній школі, спираючись на принципи нейронауки. Порівняльне дослідження за участю 154 учнів Малайзії та Південної Кореї продемонструвало суттєво позитивніше зміщення у ставленні до фізики та

навчання в учнів, що навчалися за інтегрованим підходом, порівняно з контрольною групою [1].

Jia, Zhou та Zheng показали, що інтегрований навчальний план, побудований на засадах STEAM та освіти мейкерів, підвищує навчальну мотивацію, самоефективність та міжпредметні знання учнів порівняно з традиційними форматами навчання [5]. Lin, Chai, Di та Wang акцентували увагу на готовності вчителів до викладання інтегрованого STEM, підкресливши значення міждисциплінарної комунікації й епістемічної гнучкості як ключових компетентностей педагога [2].

Незважаючи на значну кількість зарубіжних досліджень, питання систематичного впровадження інтегрованого навчання математики та фізики саме в 10 класах українських ЗЗСО залишається недостатньо опрацьованим на рівні конкретних методичних рекомендацій.

Мета дослідження. Обґрунтувати педагогічні умови та розробити методичні засади інтегрованого навчання математики та фізики у 10 класах закладів загальної середньої освіти; визначити форми, методи й засоби реалізації міжпредметних зв'язків між зазначеними дисциплінами, що сприяють підвищенню якості навчальних досягнень учнів.

Виклад основного матеріалу. Аналіз чинної навчальної програми для 10 класу показав, що математика і фізика мають значний перетин у змісті: тема «Похідна та її застосування» (математика) безпосередньо корелює з темами «Кінематика» та «Динаміка» (фізика), оскільки швидкість є похідною координати за часом, а прискорення – похідною швидкості. Аналогічно, тема «Тригонометричні функції» (математика) знаходить відображення у темі «Коливання і хвилі» (фізика). Таке природне тематичне суміщення є основою для розробки інтегрованих уроків і задач.

Спираючись на результати зарубіжних досліджень [3; 4], виокремлено три основні форми інтегрованого навчання математики та фізики у 10 класах: (1) інтегрований урок, що передбачає спільне планування і проведення двома вчителями (бінарний урок); (2) міжпредметні задачі – математичні задачі з фізичним контекстом або фізичні задачі, що потребують математичного

апарату похідних, тригонометрії тощо; (3) навчальні проєкти і дослідницькі завдання, у яких учні застосовують математичне моделювання для дослідження фізичних явищ.

Для ефективної реалізації зазначених форм необхідне дотримання таких педагогічних умов: узгодженість навчальних програм з математики та фізики в частині послідовності вивчення суміжних тем; партнерська взаємодія вчителів-предметників, здатних до міждисциплінарної комунікації [2]; використання методу математичного моделювання як наскрізного прийому, що об'єднує обидві дисципліни [4]; застосування активних методів навчання – проєктної діяльності, проблемних задач, лабораторних досліджень із математичним опрацюванням результатів [1; 5].

На рівні конкретного змісту пропонується розробити серію з 8–10 інтегрованих задач для кожного з тематичних блоків: «Похідна – швидкість – прискорення», «Тригонометрія – коливальний рух», «Функції та графіки – рівноприскорений рух». Кожна задача має містити: фізичну постановку (реальний контекст), математичну модель (рівняння, функцію), питання для аналізу (побудова графіка, знаходження екстремуму, інтерпретація результату) та рефлексивне запитання, що спонукає учнів усвідомити міждисциплінарний зв'язок.

Реалізація інтегрованого підходу потребує і відповідних змін в оцінюванні: поряд із традиційними контрольними роботами доцільно застосовувати проєктні завдання, портфоліо та компетентнісні тести, що перевіряють здатність учня застосовувати математичний апарат у фізичних ситуаціях і навпаки.

Висновки. Інтегроване навчання математики та фізики у 10 класах закладів загальної середньої освіти є педагогічно обґрунтованим і методично доцільним напрямом розвитку сучасної природничо-математичної освіти. Реалізація міжпредметних зв'язків через бінарні уроки, інтегровані задачі та навчальні проєкти сприяє формуванню в учнів цілісної картини світу, розвитку математичного мислення і навичок моделювання, підвищенню мотивації до навчання. Запропоновані педагогічні умови – узгодженість програм,

партнерська взаємодія вчителів, наскрізне використання моделювання та активних методів – утворюють систему, ефективність якої підтверджена зарубіжними дослідженнями [1; 3; 4]. Перспективою подальшого дослідження є розробка і апробація повного комплексу інтегрованих дидактичних матеріалів для 10 класу та перевірка їхньої ефективності в умовах реального освітнього процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Uden L., Sulaiman F., Ching G. S., Rosales J. J. Integrated science, technology, engineering, and mathematics project-based learning for physics learning from neuroscience perspectives. *Frontiers in Psychology*. 2023. Vol. 14. Art. 1136246. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1136246>
2. Lin P.-Y., Chai C. S., Di W., Wang X. Modeling Chinese Teachers' Efficacies for the Teaching of Integrated STEM With Interdisciplinary Communication and Epistemic Fluency. *Frontiers in Psychology*. 2022. Vol. 13. Art. 908421. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.908421>
3. Hansson Ö., Juter K., Redfors A. On Mathematics and Physics Teaching in Upper-Secondary School. *Education Sciences*. 2023. Vol. 13, no. 6. Art. 564. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci13060564>
4. Dominguez A., De la Garza J., Quezada-Espinoza M., Zavala G. Integration of Physics and Mathematics in STEM Education: Use of Modeling. *Education Sciences*. 2024. Vol. 14, no. 1. Art. 20. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci14010020>
5. Jia Y., Zhou B., Zheng X. A Curriculum Integrating STEAM and Maker Education Promotes Pupils' Learning Motivation, Self-Efficacy, and Interdisciplinary Knowledge Acquisition. *Frontiers in Psychology*. 2021. Vol. 12. Art. 725525. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.725525>

Богатирьова Анастасія

здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності А4.04 Середня освіта (Математика)

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В. О. Сухомлинського

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАФІКІВ ФУНКЦІЙ У КОНТЕКСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Анотація. *Робота присвячена дослідженню ефективності використання середовищ GeoGebra та Desmos як інструментів візуалізації на уроках математики. Розглянуто методичні аспекти застосування інтерактивних графіків, 3D-моделювання та ігрових технологій для формування дослідницьких навичок учнів. На основі аналізу сучасних освітніх практик показано, як миттєвий зворотний зв'язок та візуалізація параметричних змін дозволяють учням самостійно виявляти математичні закономірності.*

Ключові слова: *візуалізація, GeoGebra, Desmos, властивості функцій, гейміфікація.*

Постановка проблеми. Традиційне вивчення алгебри часто зводиться до механічного оперування формулами та малювання графіків у зошитах, що не забезпечує глибокого розуміння природи функцій. Здобувачам освіти складно побачити зв'язок між зміною параметрів у рівнянні та відповідною трансформацією лінії на площині. Це призводить до низької мотивації та відсутності дослідницьких навичок. У сучасних умовах виникає гостра потреба у впровадженні інструментів динамічної візуалізації, які дозволять перетворити процес навчання на активне дослідження, де абстрактні поняття стають наочними та зрозумілими.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання цифрової візуалізації в математичній освіті досліджували Н. Zulnaidi та Е. Zakaria [5],

довівши, що використання GeoGebra та Desmos забезпечує вищий рівень концептуальних знань порівняно з традиційним навчанням. Роль динамічних моделей у засвоєнні абстрактних понять також підкреслено у працях Sheena Mai A. та Galman [3], сучасні розвідки R. B. Chechan [5] та фахівців університету Мухаммадія Джембер [4] за 2023–2024 роки вказують на зростання мотивації понад 90% учнів при роботі з інтерактивними інструментами. Методичні переваги гейміфікації та створення умов для «продуктивної пізнавальної діяльності» детально обґрунтовані у дослідженнях S. Courtney [6], який акцентує увагу на можливостях персоналізації навчання через інструментарій Desmos Dashboard.

Мета роботи полягає у комплексному теоретичному обґрунтуванні та дослідженні ефективності впровадження динамічних середовищ GeoGebra та Desmos як інструментів візуалізації на уроках алгебри, потенціалу гейміфікації освітнього процесу через інтерактивні активності (зокрема серію Marbleslides).

Виклад основного матеріалу. Візуалізація – це процес представлення інформації у вигляді образів, діаграм, графіків тощо. Візуальна освіченість є підґрунтям для свідомого дослідження оточуючої дійсності, глибокого усвідомлення суті того, що ми бачимо. На цій основі стрімко проростають і розвиваються паростки креативності [1]. Візуалізація на уроках алгебри допомагає учням побачити реальний зв'язок між «сухою формулою» та виглядом графіка на екрані. Це дозволяє швидко перевірити правильність розв'язку та самостійно розібратися, як змінюється функція в залежності від значення параметра. Замість механічного малювання в зошиті, школярі можуть проводити власні невеликі дослідження, що робить навчання більш цікавим і зрозумілим. Такий підхід допомагає краще засвоїти складні теми та вчить аналізувати дані, а не просто списувати готові відповіді.

Зокрема, середовище GeoGebra дозволяє автоматизувати побудову графіків, поєднуючи аналітичне задання функцій із їх миттєвою візуалізацією. Завдяки динамічним повзункам учні можуть змінювати параметри рівнянь і в реальному часі спостерігати за трансформацією ліній, що допомагає виявляти математичні закономірності. Окрім роботи на площині, інструментарій

підтримує створення 3D-моделей, розгорток многогранників та аналіз кривих перетину об'єктів. Важливою перевагою є автоматичне оновлення вимірів (координат, довжин, площ) при будь-якій зміні вхідних даних, що перетворює побудову на активне дослідження. Таким чином, програма забезпечує єдність символічних обчислень та наочних образів, полегшуючи розуміння природи функцій. [2]

Дослідники Зулнаїді та Закарія провели дослідження [5], у якому довели, що візуалізація та можливість самостійно змінювати параметри функцій допомогли учням швидше й глибше опанувати складні теми, зокрема такі, як область визначення функції, через спостереження за графіком у реальному часі.

Іншим ефективним інструментом для роботи з графіками є онлайн-калькулятор Desmos, який доступний як у браузері, так і у вигляді безкоштовного мобільного додатка. Його головна перевага – це зручний робочий простір, де на одному екрані одночасно відображаються і введені рівняння (або таблиці даних), і сам графік. Таке поєднання дозволяє учням миттєво бачити, як зміна чисел у формулі впливає на вигляд лінії. Крім того, програма має вбудовані функції підказок, які автоматично виділяють ключові точки графіка, що значно спрощує аналіз властивостей функцій та допомагає учням самостійно перевіряти свої результати. [3]

Згідно з анкетуванням [4] понад 90% школярів зазначають, що інтерактивні можливості програми допомагають їм краще засвоювати складні алгебраїчні теми та підвищують впевненість у власних силах. Важливо, що використання онлайн-калькулятора сприяє візуалізації абстрактних понять, що, за даними досліджень, значно покращує результати навчання порівняно з традиційними методами. Таким чином, інструмент не лише спрощує обчислення, а й змінює ставлення учнів до предмета, що робить дослідження функцій більш наочним та зрозумілим.

Окрім функцій динамічного калькулятора, середовище Desmos пропонує спеціалізовані ігрові технології, спрямовані на поглиблення розуміння властивостей функцій. Ключове місце серед них посідає серія

активностей Marbleslides, яка базується на гейміфікації процесу побудови графіків. Основне завдання полягає у зміні параметрів функції для збору віртуальних об'єктів (зірочок) за допомогою кульок, траєкторія яких залежить від побудованої лінії. Такий підхід трансформує традиційне креслення графіків у процес активного математичного моделювання. Ефективність підготовки до ігрових завдань забезпечується використанням інтерактивних параметричних повзунків. Замість методу випадкових спроб, учні замінюють числові коефіцієнти змінними (параметрами), що дозволяє спостерігати за трансформаціями графіка в режимі реального часу. Це сприяє усвідомленому вивченню вертикальних і горизонтальних зсувів, стиснень, розтягнень та відображень відносно осей координат. Динамічна візуалізація забезпечує миттєвий зворотний зв'язок, що є критично важливим для переходу до концептуального розуміння.

Методична перевага Marbleslides полягає у створенні умов для продуктивної пізнавальної діяльності. Учні не просто відтворюють алгоритми, а залучаються до експериментальної перевірки гіпотез, де кожна помилка стає підґрунтям для подальшого аналізу. Для вчителя інструментарій Desmos пропонує цифрову панель моніторингу, яка дозволяє в реальному часі відстежувати прогрес кожного учня, вчасно ідентифікувати труднощі та надавати індивідуальну підтримку. Таким чином, інтеграція ігрових технологій Desmos дозволяє персоналізувати навчання та зробити процес дослідження функцій наочним, доказовим та вмотивованим. [6]

Висновки. Проведене дослідження підтверджує, що впровадження динамічних середовищ GeoGebra та Desmos є ефективним інструментом навчання математики в умовах сучасної освіти сучасної математичної освіти. Використання інструментів візуалізації дозволяє подолати розрив між абстрактною формулою та наочним образом, перетворюючи учня з пасивного спостерігача на активного дослідника.

Встановлено, що інтеграція ігрових технологій створює умови для продуктивної пізнавальної діяльності, де помилка стає не приводом для оцінки, а базою для аналізу та пошуку правильного рішення. Застосування

параметричних повзунків забезпечує миттєвий зворотний зв'язок, що критично важливо для глибокого розуміння трансформацій графіків та властивостей функцій.

Статистичні дані та міжнародні дослідження доводять, що такий підхід не лише покращує якість знань, а й суттєво підвищує мотивацію та впевненість учнів у власних силах. Цифрові інструменти візуалізації та гейміфікації є потужним засобом гуманізації навчання, що дозволяє персоналізувати освітній траєкторію та розвивати креативне мислення школярів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богатєнкова О. Є. Використання програми GeoGebra у викладанні математики в старшій школі: інтерактивність та педагогічні переваги. *SWorldJournal*. 2024. Issue 25. Part 1. С. 84–90. DOI: [10.30888/2663-5712.2024-25-00-013](https://doi.org/10.30888/2663-5712.2024-25-00-013).
2. Семеніхіна О. В., Друшляк М. Г. Інструментарій програми Geogebra 5.0 і його використання для розв'язування задач стереометрії. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. Т. 44, вип. 6. С. 124–133. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_44_6_14.
3. Alvarez J. I., Galman S. M. A. Utilizing Digitalization in Differentiation: Integration of Desmos in Learning Analytic Geometry and Calculus. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research*. 2023. Vol. 4, No. 7. P. 2383–2394. URL: <https://www.neliti.com/publications/684333/>.
4. Hasanah U., Nurjanah N. Exploring the Role of Desmos in Mathematics Learning: A Quantitative Descriptive Study. *Gammath: Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan Matematika*. 2025. Vol. 10, No. 1. P. 1–9. URL: <https://ejurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/JPM/article/view/2902/>.
5. Chechan B., Ampadu E., Pears A. Effect of using Desmos on high school students' understanding and learning of functions. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2023. Vol. 19, No. 10. Article em2331. DOI: [10.29333/ejmste/13540](https://doi.org/10.29333/ejmste/13540).
6. Miller M., Courtney S. Enhancing the Mathematics Curriculum With

Technology. *What PreK–12 Teachers Should Know About Educational Technology in 2023: A Research-to-Practice Anthology*. AACE, 2023. P. 167–179. URL: <https://www.researchgate.net/publication/372569011>.

Войчак Вадим

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти

спеціальності А4.04 Середня освіта (Математика)

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ГЕЙМІФІКАЦІЇ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ У СВІТОВІЙ ПЕДАГОГІЧНІЙ ТЕОРІЇ

Анотація. У тезах здійснено порівняльний аналіз чотирьох провідних моделей гейміфікації навчання інформатики у світовій педагогічній теорії та шкільній практиці: конкурентної, кооперативної, наративної та адаптивної. Розкрито психологічні та педагогічні засади кожної моделі, визначено їхні переваги, обмеження та умови ефективного застосування. Обґрунтовано доцільність впровадження в умовах Нової української школи гібридного підходу, що поєднує елементи наративної та кооперативної гейміфікації з урахуванням наявних ресурсів та культурних особливостей вітчизняної освіти.

Ключові слова: гейміфікація, навчання інформатики, ігрові механіки, мотивація учнів, Нова українська школа.

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток цифрових технологій та зростання конкуренції на ринку праці в галузі інформаційних технологій зумовлюють необхідність пошуку ефективних педагогічних підходів до навчання інформатики у школі. Традиційні методи навчання нерідко виявляються недостатніми для формування стійкої мотивації учнів, розвитку їхнього критичного мислення та навичок вирішення проблем – компетентностей, які є ключовими для успіху в сучасному цифровому суспільстві.

Гейміфікація – застосування ігрових механік, динаміки та естетики в неігровому контексті – набула широкого поширення в освітній практиці різних країн як один із перспективних інструментів підвищення залученості учнів до

навчального процесу. Проте попри значний практичний інтерес до цього явища, питання систематизації та порівняльного аналізу існуючих моделей гейміфікації навчання інформатики у шкільній освіті залишається недостатньо дослідженим у вітчизняній педагогічній науці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні основи гейміфікації освітнього процесу були розроблені Карлом Капом (Karl Kapp), який у своїй фундаментальній праці *«The Gamification of Learning and Instruction»* (2012) визначив ключові принципи використання ігрових механік у навчанні та запропонував класифікацію елементів гейміфікації (таких як бали, бейджі, таблиці лідерів, квести та наративи) за типами механік [4].

У контексті навчання інформатики вагомий внесок зробили дослідники Джейн Макгонігал (Jane McGonigal), яка у роботі *«Reality Is Broken»* (2011) обґрунтовує потенціал ігрових механік для вирішення реальних освітніх проблем [6], та Ян Богост (Ian Bogost), який досліджує «процедурну риторику» відеоігор як інструмент навчання обчислювального мислення [1]. Вітчизняні науковці – Морзе Н. В. та Вембер В. П. – розробили методичні засади використання цифрових освітніх ресурсів у шкільній практиці, окремі аспекти яких перетинаються з гейміфікацією навчального середовища [8]. Разом з тим системний порівняльний аналіз світових моделей гейміфікації навчання інформатики в українській педагогічній науці практично відсутній.

Мета дослідження. Здійснення порівняльного аналізу основних моделей гейміфікації навчання інформатики у світовій педагогічній теорії та практиці шкільної освіти, виявлення їхніх спільних рис, відмінностей та потенціалу для застосування в умовах Нової української школи.

Виклад основного матеріалу. У процесі дослідження було виокремлено та проаналізовано чотири провідні моделі гейміфікації навчання інформатики, які набули найбільшого поширення у шкільній педагогічній практиці різних країн. Наступна класифікація є авторською типологією, побудованою на основі аналізу регіональних освітніх практик.

Конкурентна модель (США, Велика Британія). Ця модель базується на використанні класичних ігрових механік змагальності: балів (points), бейджів

(badges) та таблиць лідерів (leaderboards) – сукупність яких дослідники позначають аббревіатурою PBL. Широко реалізована в таких платформах, як Code.org, Khan Academy, CodeCombat та Classcraft. Учні заробляють бали за виконання завдань із програмування, отримують цифрові нагороди за досягнення певних результатів та можуть порівнювати свої успіхи з результатами однокласників [4].

Перевагами моделі є висока початкова мотивація, формування навичок цілепокладання та чітка структура прогресу. Водночас дослідники фіксують ризики надмірної орієнтації на зовнішні стимули, що може знижувати внутрішню мотивацію до навчання в довгостроковій перспективі, а також посилення соціальної тривожності серед учнів з нижчими результатами [3].

Кооперативна модель (Швеція, Норвегія, Данія). Цей підхід ґрунтується на командних ігрових механіках: спільних квестах, колективних досягненнях та системі розподілу ролей між учасниками групи. У шведській шкільній практиці набула поширення концепція «навчальної гільдії», запозичена з рольових ігор, де кожен учень виконує певну функцію в команді – «дослідника», «архітектора рішень», «тестувальника» – під час вивчення основ програмування [5].

Ця модель виявляється ефективнішою за конкурентну щодо розвитку навичок співпраці, комунікативних компетентностей та підтримки стійкої внутрішньої мотивації. Серед обмежень: складність рівномірного розподілу навантаження між учасниками групи та необхідність ретельного педагогічного проєктування командних завдань.

Наративна модель (Фінляндія, Нідерланди). Дана модель ґрунтується на інтеграції ігрового сторітелінгу в навчальний контекст. Учні не просто виконують завдання, а є «героями» розгорнутого сюжету, в якому оволодіння навичками програмування та алгоритмічним мисленням є необхідною умовою вирішення проблем ігрового світу. Фінські педагоги розробили серію освітніх пригодницьких квестів, у яких вивчення циклів, умовних операторів та масивів подається як набуття «магічних здібностей» персонажем, що долає різноманітні перешкоди [5].

Дослідження показують, що наративна модель є особливо ефективною для розвитку обчислювального мислення та мотивації учнів, які традиційно демонструють низький інтерес до технічних дисциплін, зокрема дівчат та учнів гуманітарного спрямування. Платформи Minecraft: Education Edition та різноманітні інструменти на основі Twine активно використовуються для реалізації цього підходу [2].

Адаптивна модель (Японія, Південна Корея, Сінгапур). Дана модель відрізняється інтеграцією адаптивних алгоритмів, що автоматично регулюють складність ігрових завдань залежно від індивідуального рівня учня. Платформи, подібні до японської Progate чи корейської Elise, відстежують прогрес учня та динамічно змінюють траєкторію навчання, пропонуючи завдання в «зоні найближчого розвитку» та використовуючи ігрові нагороди для підкріплення правильних відповідей [3].

Ця модель є ефективною для диференційованого навчання та враховує індивідуальні темпи опанування матеріалу. Разом з тим її реалізація вимагає значних технологічних ресурсів та розвиненої цифрової інфраструктури, що обмежує доступність для шкіл із недостатнім фінансуванням.

Порівняльний аналіз виявлених моделей за критеріями педагогічної ефективності, технологічної складності, доступності та можливостей адаптації для шкільної освіти України свідчить, що жодна з розглянутих моделей не є універсальною. Оптимальним підходом для вітчизняної шкільної практики може стати гібридна модель, що поєднує елементи наративної та кооперативної гейміфікації та адаптована до культурних особливостей та наявних ресурсів українських шкіл [8].

Висновки. Світова педагогічна теорія та практика демонструє значне різноманіття підходів до гейміфікації шкільної освіти в галузі інформатики, кожен з яких ґрунтується на відмінних психологічних та педагогічних засадах. Конкурентна модель є ефективною для формування початкової мотивації, проте поступається кооперативній та наративній моделям за критерієм стійкості навчального інтересу. Наративна модель виявляється найбільш перспективною для залучення різних категорій учнів, у тому числі тих, хто традиційно

проявляє низьку зацікавленість у вивченні інформатики.

Для умов Нової української школи найперспективнішим є гібридний підхід, що поєднує ігровий наратив як базову структуру з елементами командної співпраці та адаптивного оцінювання прогресу. Подальшого дослідження потребують питання розробки конкретних методичних рекомендацій щодо впровадження гейміфікованих підходів у чинні програми з інформатики та їх систематичного педагогічного оцінювання в умовах вітчизняної школи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bogost I. *Persuasive Games: The Expressive Power of Videogames*. Cambridge: MIT Press, 2007. 450 p.
2. Çakıroğlu Ü., Başbüyük B., Güler M., Atabay M., Memiş B. Y. Gamifying an ICT course: Influences on engagement and academic performance. *Computers in Human Behavior*. 2017. Vol. 69. P. 98–107.
3. Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining «Gamification». *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference*. ACM, 2011. P. 9–15.
4. Kapp K. *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco: Pfeiffer, 2012. 302 p.
5. Laine T. H., Lindberg R. Designing Engaging Games for Education: A Systematic Literature Review on Game Motivators and Design Principles. *IEEE Transactions on Learning Technologies*. 2020. Vol. 13, No. 4. P. 804–821.
6. McGonigal J. *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*. New York: Penguin Press, 2011. 400 p.
7. Nicholson S. A User-Centered Theoretical Framework for Meaningful Gamification. *Proceedings of Games+Learning+Society*. Madison, 2012. P. 223–230.
8. Морзе Н. В., Вембер В. П. Методичні рекомендації щодо використання цифрових освітніх ресурсів у навчальному процесі. Київ: Педагогічна думка, 2018. 148 с.

Волкович Богдана
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ВПЛИВ ІНТЕРАКТИВНИХ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ (КАНООТ!, WORDWALL, LIVEWORKSHEETS) НА МОТИВАЦІЮ ТА НАВЧАЛЬНІ ДОСЯГНЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

***Анотація.** У роботі досліджено вплив інтерактивних цифрових інструментів (Kahoot!, Wordwall, Liveworksheets) на мотивацію та навчальні досягнення учнів на уроках математики. Розкрито теоретичні засади формування навчальної мотивації та обґрунтовано її значення у процесі засвоєння математичних знань; визначено доцільність використання цифрових технологій у навчальному процесі та проаналізовано дидактичний потенціал цифрових платформ. Проведено педагогічний експеримент, у ході якого впроваджено інтерактивні сервіси під час вивчення теми «Додавання раціональних чисел» у 6 класі. Проаналізовано динаміку змін у рівні навчальної мотивації та навчальних досягнень учнів. Результати дослідження підтверджують ефективність використання інтерактивних цифрових інструментів як засобу підвищення якості математичної освіти.*

***Ключові слова:** інтерактивні цифрові інструменти, мотивація навчання, навчальні досягнення, математика, гейміфікація, Kahoot!, Wordwall, Liveworksheets, цифрова освіта, учні.*

Постановка проблеми. Зниження навчальної мотивації учнів середньої школи є однією з актуальних проблем сучасної освіти. Особливо гостро вона проявляється у процесі вивчення математики, яка потребує високого рівня абстрактного мислення та систематичної розумової праці. У зв'язку з цифровізацією освітнього процесу виникає потреба у використанні

інтерактивних інструментів, здатних поєднувати навчання з елементами гри та змагальності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У науковій літературі мотивація розглядається як ключовий чинник успішності навчання (А. В. Воляннюк, А. К. Маркова, Т. А. Матис, А. Б. Орлов) [2]. Дослідники наголошують, що результати діяльності людини на 70–80% залежать від мотивації. У контексті математичної освіти важливим є подолання «математичної тривожності» (Н. В. Кайдан, О. В. Щенсневич [3]) та створення емоційно комфортного середовища (А. Коломієць, А. Воєвода) [4]. Елементи гейміфікації та інтерактивні технології розглядаються як ефективні засоби формування внутрішньої мотивації (Б. Бесєдін [1]).

Мета дослідження. теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити вплив інтерактивних цифрових інструментів на мотивацію та навчальні досягнення учнів на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. У сучасних умовах розвитку освіти особливого значення набуває проблема підвищення ефективності навчання математики через формування стійкої навчальної мотивації учнів. Мотивація розглядається як багатокomпонентне утворення, що включає пізнавальні, соціальні, внутрішні та зовнішні мотиви, які визначають спрямованість і активність навчальної діяльності учнів. Встановлено, що саме рівень мотивації значною мірою визначає якість засвоєння знань, інтерес до предмета та готовність учнів до подальшого навчання.

Теоретичний аналіз засвідчив, що ефективним засобом підвищення мотивації є використання інтерактивних цифрових інструментів, які відповідають інтересам сучасних учнів та забезпечують активну взаємодію в освітньому процесі. Інтерактивні сервіси дозволяють реалізувати принципи діяльнісного та компетентнісного підходів, створюють умови для індивідуалізації навчання, формувального оцінювання та розвитку цифрової компетентності.

У межах дослідження було проаналізовано можливості таких інтерактивних платформ, як Kahoot!, Wordwall та Liveworksheets, та визначено

їх дидактичний потенціал у процесі навчання математики. Зокрема, встановлено, що платформа Kahoot! забезпечує швидкий зворотний зв'язок і створює змагальне середовище, що стимулює активність учнів [5]. Wordwall сприяє урізноманітненню форм роботи та підвищує ефективність закріплення навчального матеріалу [7]. Liveworksheets забезпечує індивідуалізоване навчання та дозволяє організувати самостійну роботу з автоматичною перевіркою результатів [6].

Експериментальне дослідження проводилося серед учнів 6 класу та було спрямоване на перевірку ефективності використання зазначених цифрових інструментів під час вивчення теми «Додавання раціональних чисел». Дослідження включало три етапи: констатувальний, формувальний та контрольний.

На констатувальному етапі було визначено початковий рівень навчальної мотивації учнів та рівень сформованості базових знань. Для цього використовувалися анкетування, діагностичні роботи та педагогічне спостереження. Отримані результати показали, що значна частина учнів має середній рівень мотивації та потребує додаткових стимулів для активізації навчальної діяльності.

Формувальний етап передбачав систематичне впровадження інтерактивних цифрових інструментів у структуру уроків математики. Використання Kahoot! здійснювалося на етапах актуалізації знань і підсумкового контролю, що дозволяло швидко оцінити рівень засвоєння матеріалу та виявити типові помилки. Wordwall застосовувався для відпрацювання обчислювальних навичок у формі інтерактивних вправ, що сприяло підвищенню інтенсивності навчальної діяльності та зменшенню втоми учнів. Liveworksheets використовувався для організації самостійної роботи, що забезпечувало миттєвий зворотний зв'язок і сприяло розвитку самоконтролю.

Особливістю проведення експерименту було поєднання цифрових інструментів із традиційними методами навчання. Інтерактивні завдання інтегрувалися в структуру уроку відповідно до його дидактичної мети, що дозволило уникнути формального використання технологій і забезпечити їх

ефективність.

Результати формувального етапу засвідчили позитивні зміни в навчальній діяльності учнів. Було зафіксовано підвищення рівня пізнавальної активності, збільшення кількості виконаних завдань, зростання самостійності та впевненості учнів у власних силах. Учні стали більш активно брати участь у навчальному процесі, охочіше відповідати на запитання та взаємодіяти між собою.

На контрольному етапі було проведено повторне анкетування та підсумкову перевірку знань, що дозволило визначити динаміку змін у рівні мотивації та навчальних досягнень учнів. Аналіз результатів показав, що використання інтерактивних цифрових інструментів сприяло підвищенню інтересу до предмета, формуванню позитивного ставлення до навчання та покращенню результатів навчальної діяльності. Зокрема, середній бал класу зріс, а кількість учнів із високим і достатнім рівнем навчальних досягнень збільшилася.

Крім того, результати педагогічного спостереження засвідчили зниження рівня навчальної тривожності та формування позитивного емоційного клімату на уроці. Учні почали сприймати помилки як невід'ємну частину навчального процесу, що сприяло розвитку критичного мислення та рефлексії.

Таким чином, проведене дослідження підтвердило, що інтерактивні цифрові інструменти є ефективним засобом підвищення якості математичної освіти. Їх використання сприяє формуванню внутрішньої мотивації, активізації пізнавальної діяльності, розвитку самостійності та покращенню навчальних досягнень учнів. Водночас ефективність їх застосування залежить від методично грамотного впровадження та поєднання з традиційними формами навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Беседін Б. Технологія формування дослідницької компетентності учнів на уроках математики засобами гейміфікації. DOI:

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-1\(47\)-223-236](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-1(47)-223-236)

2. Волянчук А. В. Мотивація як фактор підвищення навчальної успішності учнів у процесі вивчення точних наук // Актуальні питання гуманітарних наук. 2020. № 27 (т. 1). С. 241–245.

3. Кайдан Н. В., Щенсевич О. В. Штучний інтелект у навчанні математичних дисциплін: вплив на мотивацію та подолання «математичної тривожності» // Фізико-математична освіта. 2025. Вип. 3 (38). С. 12–19.

4. Мотивація здобувачів освіти до вивчення математики під час війни (аналіз досвіду України та Ізраїлю) // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія. 2025. № 83. С. 8–14. DOI: <https://doi.org/10.31652/2415-7872-2025-83-7-13>

5. Kahoot! URL: <https://kahoot.it/>

6. Liveworksheets URL: <https://www.liveworksheets.com/>

7. Wordwall URL: <https://wordwall.net/uk-ua/community/wordwall>

Возна Оксана
*здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ 6 КЛАСІВ ЧЕРЕЗ ПРОЄКТНУ ДІЯЛЬНІСТЬ У МАТЕМАТИЦІ

***Анотація.** У тезах досліджено теоретичні та практичні аспекти формування дослідницьких умінь учнів 6 класів у процесі навчання математики через використання проєктної діяльності. Розкрито сутність дослідницьких умінь, їх структурні компоненти та значення для розвитку ключових компетентностей учнів. Обґрунтовано доцільність використання проєктних технологій як ефективного засобу активізації пізнавальної діяльності. Визначено педагогічні умови організації проєктної діяльності та наведено приклади її практичного застосування на уроках математики.*

***Ключові слова:** дослідницькі уміння, проєктна діяльність, математика, компетентнісний підхід, пізнавальна активність, освітній процес.*

Постановка проблеми. Сучасні трансформаційні процеси в системі освіти України зумовлюють необхідність переорієнтації навчання з передачі знань на формування компетентностей, які забезпечують здатність особистості до самореалізації, критичного мислення та творчої діяльності. У цьому контексті важливе місце посідає формування дослідницьких умінь учнів, що є складовою ключових компетентностей, визначених державними освітніми стандартами [7]. Математика як навчальний предмет має значний потенціал для розвитку дослідницьких умінь, оскільки передбачає логічне мислення, аналіз, узагальнення та побудову висновків [3, с. 64].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідницькі уміння

визначаються як інтегративна якість особистості, що включає здатність до постановки проблеми, формулювання гіпотез, добору методів дослідження, аналізу результатів та їх інтерпретації [2, с. 118]. У структурі цих умінь виділяють кілька компонентів: мотиваційний (інтерес до пізнання), когнітивний (знання і розуміння), операційний (уміння діяти) та рефлексивний (оцінювання результатів діяльності) [6, с. 102]. Формування кожного з цих компонентів є важливим завданням сучасного вчителя.

Мета дослідження. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та комплексне вивчення процесу формування дослідницьких умінь учнів 6 класів у ході навчання математики з використанням проєктної діяльності. У межах досягнення цієї мети передбачається визначення сутності та структури дослідницьких умінь школярів, аналіз психолого-педагогічних особливостей їх формування в середній школі, а також обґрунтування педагогічних умов ефективної організації проєктного навчання.

Окрему увагу приділено виявленню можливостей проєктної діяльності як засобу розвитку пізнавальної активності, критичного мислення, самостійності та творчих здібностей учнів. Також мета дослідження полягає у визначенні практичних шляхів інтеграції проєктних технологій у навчальний процес з математики та оцінюванні їх впливу на формування ключових компетентностей здобувачів освіти.

Виклад основного матеріалу. Формування дослідницьких умінь у процесі навчання математики також тісно пов'язане з розвитком умінь ставити запитання та формулювати проблемні ситуації. Саме вміння правильно поставити запитання є важливим індикатором глибини розуміння навчального матеріалу. У процесі проєктної діяльності учні навчаються не лише відповідати на поставлені завдання, але й самостійно визначати напрям дослідження, що сприяє розвитку їх пізнавальної автономії. Такий підхід дозволяє формувати навички наукового мислення, коли учень виступає не як пасивний споживач знань, а як активний дослідник, здатний до пошуку нових рішень і пояснень [2, с. 121].

Особливу увагу слід приділити віковим особливостям учнів 6 класів. У

цей період відбувається інтенсивний розвиток абстрактного мислення, здатності до аналізу та узагальнення, що створює передумови для залучення учнів до дослідницької діяльності [4, с. 59]. Водночас учні цього віку потребують наочності, практичної спрямованості навчання та емоційної залученості, що визначає необхідність використання активних методів навчання.

Одним із найбільш ефективних засобів формування дослідницьких умінь є проєктна діяльність, яка інтегрує елементи проблемного навчання, дослідницького підходу та практичної діяльності. Вона передбачає самостійну або групову роботу учнів над розв'язанням певної проблеми з подальшою презентацією результатів [5, с. 140]. Проєктна діяльність сприяє розвитку не лише інтелектуальних умінь, але й соціальних компетентностей, таких як комунікація, співпраця та відповідальність [8, с. 71].

У процесі навчання математики проєктна діяльність може реалізовуватися у різних формах. Зокрема, це можуть бути короткострокові міні-проєкти, дослідницькі завдання, практичні роботи або довготривалі проєкти. Наприклад, учням можна запропонувати дослідити залежність між величинами, побудувати математичні моделі реальних процесів або проаналізувати статистичні дані [3, с. 85]. Такі завдання дозволяють учням застосовувати математичні знання у практичних ситуаціях.

Окрему увагу слід приділити диференціації проєктних завдань відповідно до рівня підготовки учнів. У межах одного класу учні можуть мати різний рівень сформованості математичних знань та дослідницьких умінь, що потребує індивідуалізації навчання. Використання різнорівневих завдань у проєктній діяльності дозволяє забезпечити включення кожного учня в активну роботу та створити ситуацію успіху. При цьому сильніші учні можуть виконувати складніші аналітичні або дослідницькі завдання, тоді як інші – працювати над більш прикладними аспектами, що забезпечує поступовий розвиток їхніх умінь [3, с. 93].

Важливим аспектом є інтеграція проєктної діяльності з реальним життям. Це може включати дослідження фінансової грамотності (обчислення

відсотків, планування бюджету), аналіз екологічних показників або вивчення геометричних форм у навколишньому середовищі. Такий підхід сприяє підвищенню мотивації учнів та формуванню розуміння практичної значущості математичних знань [9, с. 60].

Організація проєктної діяльності передбачає дотримання певних етапів: визначення проблеми, планування діяльності, виконання проєкту, презентація результатів та їх оцінювання. На кожному з цих етапів учитель виконує роль фасилітатора, який спрямовує діяльність учнів, допомагає їм подолати труднощі та стимулює до самостійного пошуку рішень [8, с. 74]. Такий підхід відповідає сучасним вимогам до педагогічної діяльності.

Суттєву роль у формуванні дослідницьких умінь відіграє використання інформаційно-комунікаційних технологій. Застосування цифрових ресурсів дозволяє учням здійснювати пошук інформації, аналізувати дані, будувати графіки та моделі. Це значно розширює можливості навчального процесу та сприяє формуванню цифрової компетентності [7].

Важливим напрямом удосконалення проєктної діяльності є використання елементів міждисциплінарного підходу, який передбачає інтеграцію знань з різних освітніх галузей. Зокрема, поєднання математики з інформатикою дозволяє учням опановувати основи обробки даних, створення електронних таблиць і візуалізації результатів досліджень. Інтеграція з природничими дисциплінами сприяє застосуванню математичних методів для пояснення явищ навколишнього світу. Такий підхід формує цілісне бачення світу та розвиває здатність учнів використовувати набуті знання у різних контекстах [9, с. 62].

Не менш важливим є питання оцінювання результатів проєктної діяльності. Традиційні методи оцінювання не завжди дозволяють повною мірою врахувати всі аспекти діяльності учнів, тому доцільно використовувати комплексний підхід, який включає самооцінювання, взаємооцінювання та оцінювання вчителем [10, с. 124]. Це сприяє розвитку рефлексивних умінь та формуванню відповідального ставлення до навчання.

Разом із тим, впровадження проєктної діяльності у навчальний процес

має певні труднощі. Серед них можна виділити недостатній рівень підготовки вчителів, обмеженість навчального часу, а також недостатню мотивацію окремих учнів. Подолання цих труднощів можливе за умови системного підходу до організації навчального процесу та підвищення кваліфікації педагогів [6, с. 110].

Ефективність формування дослідницьких умінь значною мірою залежить від створення відповідного освітнього середовища, яке сприяє розвитку творчості, самостійності та ініціативності учнів. Важливо забезпечити доброзичливу атмосферу співпраці, у якій учні не бояться висловлювати власні думки та експериментувати [1, с. 52].

Висновки. Формування дослідницьких умінь учнів 6 класів у процесі навчання математики є важливим завданням сучасної освіти. Використання проєктної діяльності дозволяє ефективно реалізувати це завдання, забезпечуючи розвиток ключових компетентностей, необхідних для успішної діяльності в умовах сучасного суспільства. Проєктна діяльність сприяє активізації пізнавальної діяльності, формуванню критичного мислення та розвитку творчого потенціалу учнів, що робить її одним із найбільш перспективних напрямів удосконалення навчального процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бурда М. І. Методика навчання математики в школі : підручник. Київ : Освіта, 2011. 256 с.
2. Савченко О. Я. Дидактика початкової освіти : підручник. Київ : Грамота, 2012. 504 с.
3. Пометун О. І., Пирожено Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : наук.-метод. посіб. Київ : А.С.К., 2004. 192 с.
4. Сисоєва С. О. Педагогічні технології у сучасній школі : навч. посіб. Київ : Віпол, 2011. 320 с.
5. Коберник О. М. Проєктна технологія навчання : теорія і практика : навч. посіб. Київ : Науковий світ, 2002. 172 с.

6. Нова українська школа : концептуальні засади реформування середньої школи / МОН України. Київ, 2016. 40 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 13.04.2026).

7. Державний стандарт базової середньої освіти : постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF> (дата звернення: 13.04.2026).

8. Локшина О. І. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. Київ : К.І.С., 2014. 112 с.

9. Морзе Н. В., Барна О. В. Інформатика. 5–6 класи : підручник для закладів загальної середньої освіти. Київ : Оріон, 2021. 256 с.

10. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: теорія і практика реалізації : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2015. 384 с.

Галинкін Віктор
*здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності А4.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОЇ СПЕКЛ-ІНТЕРФЕРОМЕТРІЇ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗПТО ПІДЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ПРАКТИКУМІВ

***Анотація.** У роботі представлено методику виконання лабораторної роботи з використанням цифрової спекл-інтерферометрії (ЦСІ) для учнів 2–3 курсів закладів професійної (професійно-технічної) освіти. Обґрунтовано доцільність впровадження високоточних оптико-цифрових методів у навчальний процес з метою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців технічного профілю. Розглянуто принцип роботи інтерферометричної установки та особливості визначення коефіцієнта лінійного температурного розширення матеріалів.*

***Ключові слова:** спекл-інтерферометрія, цифрові технології, лабораторна робота, температурне розширення, професійна освіта, оптичні методи вимірювання*

Постановка проблеми. Сучасна професійна освіта вимагає не лише теоретичних знань, а й володіння передовими інструментами діагностики матеріалів та конструкцій. Впровадження цифрових технологій (Digital Agenda 2020) та цифрова трансформація науково-освітнього середовища є актуальними завданнями для ЗПТО. Одним із таких напрямків є цифрова спекл-інтерферометрія – високочутливий метод неруйнівного контролю (ННК), що дозволяє візуалізувати деформації та напруження в реальному часі.

Використання методу спекл-інтерферометрії у навчальному процесі дозволяє:

Візуалізувати фізичні процеси: Здобувачі освіти можуть «побачити» деформації матеріалів під навантаженням (напруга, температура), які непомітні неозброєним оком.

Вивчати сучасні методи ННК: Ознайомлення з принципами оптичної діагностики, що використовуються в промисловості.

Поєднувати теорію та практику: Перехід від теоретичного вивчення опору матеріалів до практичного експерименту з комп'ютерною обробкою результатів.

Впровадження методу може здійснюватися через: *лабораторні роботи:* вивчення деформацій зразків (металів, полімерів) при навантаженні або нагріванні; *спекурси:* введення тем «Цифрові методи контролю якості», «Оптична діагностика»; *демонстраційні експерименти:* використання швидкісних камер та лазерів для візуалізації коливань конструкцій.

Переваги для здобувачів освіти: *підвищення компетентності:* здобувачі отримують навички роботи з сучасним вимірювальним обладнанням та спеціалізованим ПЗ для обробки зображень (спекл-інтерферограм); *розвиток критичного мислення:* аналіз причин виникнення дефектів та деформацій, прогнозування поведінки конструкцій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні українська наукова школа займає вагомі позиції у розвитку оптико-цифрових методів діагностики. Питання прецизійних вимірювань за допомогою спекл-структур детально досліджені у працях Л. Муравського, де закладено теоретичні основи кореляційної інтерферометрії для аналізу деформацій [1]. Проблематика точності та цифрової фільтрації спекл-картин у динамічних умовах висвітлена в роботах П. Кунчі та В. Савчука, що має вирішальне значення при термічних впливах на об'єкт [2]. Крім того, прикладне використання лазерних систем у промисловій діагностиці та матеріалознавстві, зокрема для оцінки напружено-деформованого стану, розглянуто у публікаціях І. Островського, що підкреслює актуальність впровадження таких методів у навчальний процес технічних ЗВО [3]. Огляд вітчизняних джерел свідчить про наявність необхідної теоретичної бази для створення навчально-методичних комплексів нового покоління.

Мета дослідження. Ознайомлення майбутніх фахівців (особливо технічних профілів: суднобудівників, зварювальників, механіків) із високотехнологічним обладнанням, що підвищує їхню конкурентоспроможність на ринку праці, розробка лабораторної роботи з використанням методу спекл-інтерферометрії для здобувачів освіти професійного ліцею

Виклад основного матеріалу. Запропонована лабораторна робота передбачає використання електронного спекл-інтерферометра, чутливого до тангенціальних переміщень поверхні. Джерелом когерентного випромінювання є твердотільний лазер із довжиною хвилі 532 нм, що забезпечує високу роздільну здатність та якість реєстрації зображення.

Візуалізація хвильових процесів: Наочна демонстрація явища інтерференції світла не як абстрактної схеми з підручника, а як динамічної картини (спекл-поля) у реальному часі.

Опис оптичної схеми та принципу роботи. Для реалізації лабораторної роботи обрано схему електронного спекл-інтерферометра, чутливу до тангенціальних (in-plane) переміщень, що дозволяє безпосередньо фіксувати лінійне подовження зразка вздовж його осі. Джерелом когерентного випромінювання виступає зелений твердотільний лазер ($\lambda = 532$ нм). Вибір даної довжини хвилі забезпечує високу роздільну здатність та кращу якість реєстрації цифровою камерою завдяки високій квантовій ефективності сенсорів у зеленому діапазоні.

Оптична схема базується на методі двопроменевого освітлення. Лазерний пучок розділяється на два ідентичні пучки, які спрямовуються на поверхню зразка під однаковими кутами θ відносно нормалі, але з протилежних сторін. Утворена інтерференційна картина всередині спеклів є чутливою виключно до зміщень поверхні у площині, паралельній лінії, що з'єднує два падаючі пучки. При термічному розширенні зразка, закріпленого на термоелементі, виникає тангенціальне зміщення точок його поверхні. Це призводить до фазового зсуву між двома інтерферуючими полями. Шляхом цифрового порівняння спекл-картин «до» та «після» нагрівання формуються

кореляційні смуги, які візуалізують поле подовження матеріалу.

Методика та практична значущість:

Професійна спрямованість: для учнів ЗПТО важливо бачити практичне застосування фізичних законів. Використання цифрової спекл-інтерферометрії безпосередньо пов'язана з діагностикою обладнання та безпекою виробництва.

Цифровізація навчання: обробка результатів на комп'ютері (побудова 3D-моделей деформацій на основі інтерферограм) розвиває цифрові навички, необхідні сучасному робітнику.

Безпека та точність: метод дозволяє проводити вимірювання дистанційно, без контакту з досліджуваним об'єктом, що є безпечним у навчальних умовах.

Наукова частина: розрахунок коефіцієнта лінійного температурного розширення α базується на вимірюванні тангенціального зміщення u . Чутливість схеми визначається як $d = \lambda / (2 \sin \theta)$ що дозволяє обчислити α за формулою:

$$\alpha = N \lambda / (2 L \Delta T \sin \theta)$$

де N – кількість інтерференційних смуг, L – база вимірювання, ΔT – зміна температури.

Висновки. Використання цифрової спекл-інтерферометрії в освітньому процесі закладів професійної освіти сприяє підвищенню якості підготовки здобувачів освіти, формуванню сучасних професійних компетентностей та розвитку навичок роботи з високотехнологічним обладнанням. Запропонована лабораторна робота є доступною для впровадження та відповідає вимогам безпеки й цифровізації освітнього процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кунча П. С., Савчук В. Г. Визначення полів деформацій методом цифрової спекл-фотографії. *Вісник НТУУ «КПІ». Серія Приладобудування*. 2018. Вип. 55(1). С. 42–48.
2. Муравський Л. І. Цифрова спекл-інтерферометрія та спекл-

кореляція: монографія. Львів : ФМІ ім. Г. В. Карпенка НАН України, 2014. 240 с.

3. Островський І. В., Наливайко О. В. Застосування лазерної інтерферометрії для контролю залишкових напружень. *Наукові праці ЧНУ ім. Петра Могили. Серія: Комп'ютерні технології*. 2020. Т. 336, № 324. С. 89–94.

4. Шот О. П. Оптико-цифрові методи вимірювання мікропереміщень об'єктів із дифузною поверхнею. *Технічні вісті*. 2019. № 1(49). С. 15–18. URL: (дата звернення: 18.04.2026 р.).

Гаркуша Анатолій
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ ТА ЗАДАЧ ПІДВИЩЕНОЇ СКЛАДНОСТІ ЗАДЛЯ НАДОЛУЖЕННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ УЧНІВСТВА З МАТЕМАТИКИ

***Анотація.** У роботі розглядається проблема освітніх втрат учнів з математики, що виникли внаслідок пандемії COVID-19 та інших чинників, які спричинили тривалі перерви у навчальному процесі. Обґрунтовується доцільність використання творчих завдань і задач підвищеної складності як ефективного інструменту подолання виявлених прогалин у знаннях. Аналізуються теоретичні засади диференціації навчання та розвитку критичного й творчого мислення на уроках математики. Наводяться приклади практичного застосування нестандартних завдань у системі компенсаторного навчання. Визначаються умови успішної реалізації запропонованого підходу в загальноосвітній школі.*

***Ключові слова:** освітні втрати, математика, творчі завдання, задачі підвищеної складності, диференціація навчання, критичне мислення, компенсаторне навчання.*

Постановка проблеми. Освітні втрати учнів є однією з найактуальніших проблем сучасної педагогіки. Пандемія COVID-19 та спричинені нею тривалі карантинні обмеження призвели до безпрецедентного порушення освітнього процесу в усьому світі. За даними глобальних досліджень, математика виявилася однією з дисциплін, де навчальні втрати були найбільш значущими [1]. Учні, які тривалий час перебували поза школою або навчалися в дистанційному режимі, демонструють суттєві прогалини у

знаннях, особливо у сферах алгебраїчного мислення, геометрії та розв'язання задач.

В умовах повоєнного відновлення України проблема освітніх втрат набуває особливої гостроти: значна кількість учнів тривалий час перебувала в евакуації, навчалася в різних умовах або взагалі не мала доступу до освіти. Це ставить перед учителями математики завдання не лише відновити пропущений матеріал, а й забезпечити якісний розвиток математичного мислення учнів. Традиційні підходи до повторення і надолуження відстаючих – репродуктивні вправи та механічне відпрацювання алгоритмів – виявляються недостатньо ефективними, оскільки не сприяють розвитку пізнавального інтересу та не формують глибокого розуміння математичних понять.

У зв'язку з цим постає питання: чи може застосування творчих завдань і задач підвищеної складності слугувати ефективним засобом подолання освітніх втрат з математики? Відповідь на це питання потребує як теоретичного обґрунтування, так і практичного підтвердження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема освітніх втрат, зумовлених пандемією COVID-19, широко досліджується у міжнародній науковій спільноті. Систематичний огляд і мета-аналіз, проведений Betthäuser В. А., Bach-Mortensen А. М. та Engzell Р., охопив 42 дослідження в 15 країнах і засвідчив, що темп навчального прогресу школярів суттєво сповільнився під час пандемії, причому найбільші втрати зафіксовані саме з математики [1]. Дослідження Engzell Р., Frey А. та Verhagen М. D. на основі даних нідерландської системи освіти показало, що після восьми тижнів дистанційного навчання учні втратили близько п'яти місяців навчального прогресу [2].

Питання розвитку мислення вищого порядку на уроках математики досліджували Vale І. та Barbosa А. Вони наголошують, що учні повинні стикатися з завданнями підвищеної складності, які активізують дивергентне мислення і спонукають до пошуку нестандартних рішень [3]. Особливого значення набуває дослідження García-Moya М., присвячене стратегіям розв'язання нестандартних математичних задач обдарованими учнями: автори показали, що методи Пойа та евристичні підходи сприяють формуванню

гнучкості мислення і творчості у процесі розв'язання [4]. Zakariya Y. F. у систематичному огляді втручальних програм з математики довів, що розвиток самоефективності учнів нерозривно пов'язаний із залученням їх до роботи над складними, але посильними завданнями [5].

Разом із тим питання цілеспрямованого використання творчих і нестандартних завдань саме в контексті подолання освітніх втрат залишається недостатньо дослідженим, особливо в умовах українського освітнього простору.

Мета дослідження – обґрунтувати та проілюструвати доцільність використання творчих завдань і задач підвищеної складності з математики як засобу надолуження освітніх втрат учнів, а також визначити методичні умови їх ефективного застосування в освітньому процесі.

Виклад основного матеріалу. Аналіз наукової літератури та педагогічної практики дозволяє виокремити кілька ключових аспектів використання творчих завдань і задач підвищеної складності для подолання освітніх втрат.

По-перше, важливо розрізняти природу освітніх втрат. Вони не зводяться лише до «прогалин» у знанні конкретних тем – втрачається навичка мислити математично, міркувати та обґрунтовувати, порівнювати та узагальнювати. Саме тому механічне «перекриття» прогалин через репродуктивні вправи не відновлює пошкоджену математичну культуру учня. Творчі завдання, навпаки, задіюють увесь спектр пізнавальної діяльності: аналіз, синтез, оцінку.

По-друге, задачі підвищеної складності – нестандартні, комбіновані, дослідницького характеру – слугують своєрідним «діагностичним зондом»: вони виявляють не лише фактичні прогалини, а й структурні порушення в математичному мисленні учня. Учень, який розв'язує нестандартну задачу, змушений актуалізувати наявні знання, з'єднувати їх у нові конфігурації, шукати аналогії – тобто здійснювати саме ту діяльність, яка найефективніше відновлює і зміцнює математичні знання [3].

По-третє, творчі завдання сприяють підвищенню навчальної мотивації.

Учні, які пережили тривалі освітні перерви, нерідко мають знижену самоефективність щодо математики – вони вважають себе «відсталими» і відмовляються від зусиль. Дослідження [5] переконливо свідчать, що участь у посильних, проте ускладнених завданнях підвищує відчуття компетентності та бажання навчатися. Важливо, що задачі підвищеної складності не обов'язково мають бути «олімпіадного» рівня – достатньо, щоб вони вимагали від учня зусиль на крок вище від його поточного рівня (зона найближчого розвитку).

Практична реалізація пропонованого підходу передбачає кілька методичних прийомів. Перший – «задача з відкритим кінцем» (open-ended tasks): учням пропонується ситуація, яка допускає кілька правильних відповідей або способів розв'язання. Наприклад: «Знайдіть усі можливі значення цілого числа x , якщо відомо, що $2x + 1 < 15$ і $x > 3$ ». Такі завдання розвивають варіативність мислення і знімають страх «неправильної відповіді».

Другий прийом – «задача-дослідження»: учні отримують певну математичну закономірність і мають її перевірити, узагальнити або спростувати. Наприклад: «Чи завжди сума трьох послідовних натуральних чисел ділиться на 3? Доведіть або спростуйте». Такі завдання формують дослідницький стиль мислення та здатність до математичного доведення [4, с. 2].

Третій прийом – «задачі на зв'язок» (connecting tasks): учням пропонується знайти зв'язок між різними математичними об'єктами або застосувати математику до реальної ситуації. Наприклад, задачі на оптимізацію, моделювання або застосування відсотків у контексті реальних фінансових ситуацій. Такі завдання мотивують через усвідомлення практичної значущості математики і задіюють знання з різних тем одночасно.

Важливою умовою успіху є диференційований підхід: кожен учень повинен мати доступ до завдань відповідного рівня складності, що перевищує його поточний рівень, але не є непереборним. Дослідження [2] свідчать, що однорідна «підвищена складність» для всього класу може поглибити освітню нерівність, адже учні з більшими втратами не зможуть скористатися перевагами таких завдань без додаткової підтримки.

Ефективна система роботи може мати такий вигляд: на початку теми вчитель пропонує базове завдання для актуалізації знань, потім – завдання з підвищеним рівнем складності для тих, хто впорався, і, нарешті, творче або дослідницьке завдання для тих, хто готовий до нього. Така триярусна структура уроку дозволяє одночасно підтримувати учнів із суттєвими втратами і стимулювати розвиток усіх інших.

Висновки. Проведений аналіз засвідчує, що використання творчих завдань і задач підвищеної складності є перспективним і науково обґрунтованим підходом до подолання освітніх втрат учнів з математики. На відміну від репродуктивного повторення, такі завдання задіюють мислення вищого порядку, відновлюють пізнавальний інтерес, підвищують самоефективність учнів і дозволяють виявити структурні прогалини в математичній освіченості.

Водночас ефективність цього підходу значною мірою залежить від майстерності вчителя: вміння добирати завдання відповідного рівня складності, організовувати роботу в умовах диференційованого класу, підтримувати мотивацію учнів і забезпечувати зворотний зв'язок. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку конкретних банків творчих і нестандартних задач для різних класів і тем, а також на створення діагностичних інструментів, які дозволять вимірювати ефективність такого навчання в умовах подолання освітніх втрат.

Упровадження описаного підходу в практику вчителів математики загальноосвітніх шкіл є актуальним завданням методичної роботи та підвищення кваліфікації педагогів, особливо в контексті сучасних викликів, що стоять перед українською освітою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Betthäuser B. A., Bach-Mortensen A. M., Engzell P. A systematic review and meta-analysis of the evidence on learning during the COVID-19 pandemic. *Nature Human Behaviour*. 2023. Vol. 7, No. 3. P. 375–385. DOI: 10.1038/s41562-022-01506-4.

2. Engzell P., Frey A., Verhagen M. D. Learning loss due to school closures during the COVID-19 pandemic. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2021. Vol. 118, No. 17. Article e2022376118. DOI: 10.1073/pnas.2022376118.

3. Vale I., Barbosa A. Challenging tasks in mathematics classes: a study with pre-service teachers. *European Journal of Science and Mathematics Education*. 2023. Vol. 11, No. 3. P. 573–588. DOI: 10.30935/scimath/13135.

4. García-Moya M., Marcos S. & Fernández-César R. Non-routine mathematical problems and the strategies used by gifted students: A case study. *Journal of Research in Special Educational Needs*. 2024. DOI: 10.1111/1471-3802.12695.

5. Zakariya Y. F. Improving students' mathematics self-efficacy: A systematic review of intervention studies. *Frontiers in Psychology*. 2022. Vol. 13. Article 986622. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.986622.

Горб Євген

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ТЕХНОЛОГІЯ РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ В ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНІЙ ОСВІТІ: ДОСВІД ТА ІННОВАЦІЇ

Анотація. У роботі розглянуто особливості використання технології розвивального навчання в системі природничо-математичної освіти як ефективного засобу формування в здобувачів освіти логічного, критичного та творчого мислення, пізнавальної активності й уміння самостійно здобувати знання. Проаналізовано основні підходи до організації освітнього процесу на засадах розвивального навчання, зокрема застосування проблемного навчання, дослідницьких методів, інтерактивних форм роботи, STEM-підходу, цифрових ресурсів та міжпредметної інтеграції. Акцентовано увагу на тому, що сучасна природничо-математична освіта потребує впровадження інноваційних педагогічних рішень, які сприяють не лише засвоєнню навчального матеріалу, а й розвитку компетентностей, необхідних для успішної самореалізації в умовах інформаційного суспільства. Узагальнено практичний досвід використання елементів розвивального навчання на заняттях природничо-математичного циклу та окреслено перспективи подальшого вдосконалення методик навчання в контексті сучасних освітніх трансформацій.

Ключові слова: розвивальне навчання; природничо-математична освіта; інноваційні технології навчання; STEM-освіта; компетентнісний підхід; критичне мислення; дослідницька діяльність; інтерактивні методи; цифрові освітні ресурси; міжпредметна інтеграція.

Постановка проблеми. Технологія розвивального навчання в природничо-математичній освіті сьогодні активно заповонила ринок інновацій,

інженерних та інтелектуальних послуг, тому в галузі природничо-математичних наук уже давно запровадили концепцію STEM-освіти (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Такий тип навчання покликаний розвивати в здобувачів освіти вміння логічно й математично мислити, мати наукове розуміння природи і сучасних технологій, впевнено користуватися інформаційно-комунікаційними технологіями. STEM освіта – має стати ключовим напрямом розвитку освітньої галузі, складовою державної політики щодо зміцнення конкурентоздатності економіки та розвитку людського капіталу, одним з головних чинників інноваційного розвитку освіти, що відповідає запитам сучасної економіки та потребам суспільства [1].

Сучасний світ визнає різноманіття. ТРН ідеально вписується в цей тренд природничо-математичних наук, оскільки вони за своєю суттю є персоналізованими. Робота в «зоні найближчого розвитку» дозволяє кожному рухатися у власному темпі, незалежно від стартових можливостей [2].

Технологія розвивального навчання в природничо-математичній освіті змушує нас шукати нестандартні шляхи та домовлятися в групах. Здатність швидко перенавчатися - головна вимога ринку праці.

У технології розвивального навчання, акцент робиться на рефлексію, що дозволяє адаптуватися до будь-яких нових умов. Сучасне розвиваюче навчання не може ігнорувати технологічний стек. Технологія в природничо-математичній освіті стала «партнером» у розвитку, активно використовує ІІІ як інструмент для перевірки гіпотез, а не як джерело готових відповідей. Вона стимулює учнів вчитися, ставити запитання, висувати гіпотези, що є прямою реалізацією «пошукової активності» природничо-математичної освіти в ТРН [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій Г. Цукермана, О. Шмотолоха, О. Швеця, а також сучасні STEM-дослідження підтверджують, що природничо-математичний цикл є ідеальним майданчиком для ТРН через: генетично-змістовне узагальнення; вивчення походження понять (числа, енергії, сили) замість їхнього формального опису; моделювання: використання знакових та графічних систем як засобів вивчення об'єктів, недоступних

прямому спостереженню; діалогічність: розв'язання «відкритих задач», що потребують пошуку нових способів дій [5].

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та аналізі особливостей упровадження технології розвивального навчання в природничо-математичній освіті, а також визначенні її ефективності в контексті формування пізнавальної активності, критичного мислення та ключових компетентностей здобувачів освіти.

Виклад основного матеріалу. Звертаємо увагу на практичні рекомендації щодо впровадження та ефективної реалізації ТРН у природничо-математичній сфері. Необхідно замінити ілюстративні моделі на дослідницькі: кожен має сам створювати модель явища (наприклад, у GeoGebra чи PhET – симуляторах). Використовувати активно метод «навчальної задачі»: подавати новий матеріал через суперечність, яку неможливо розв'язати старими способами. Треба змінити систему оцінювання: фокусуватися на рефлексії процесу пошуку, а не лише на точності обчислень [6].

Слід зазначити, що розвиваюче навчання розглядає навчальний процес як інструмент розвитку, у якому зміст, форми і методи взаємодії педагога і учня підбираються з урахуванням потенційних можливостей особистості та рівня її розвитку. У центрі цієї парадигми знаходиться питання створення навчальних завдань такої структури, яка стимулює перехід від актуального рівня розвитку до більш високого, що реалізується через організацію проблемно-пошукової діяльності, диференціацію завдань і педагогічне супроводження процесу засвоєння навчального матеріалу.

У сучасних закладах освіти технологія розвиваючого навчання застосовується як система методичних рішень і організаційних форм, що адаптуються до конкретних умов школи і вікових особливостей учнів. На рівні початкової ланки в Україні практика реалізації цієї технології тісно пов'язана з впровадженням концепції Нова українська школа, де зміст уроку будується навколо проблемних ситуацій і проектної діяльності. На середньому рівні освіти розвиток мислення і творчості забезпечується через міжпредметні проекти і проблемно-орієнтовані модулі. Впровадження інформаційних

технологій у розвиваюче навчання забезпечує додаткові можливості для індивідуалізації і швидкого зворотного зв'язку. Практичні рекомендації щодо застосування технології розвиваючого навчання включають поступове ускладнення завдань, поєднання індивідуальної та групової роботи, диференціацію завдань, регулярний моніторинг результатів та використання метакогнітивних вправ для рефлексії. Застосування цих рекомендацій сприяє підвищенню мотивації до навчання, розвитку самостійності та творчого мислення учнів, а також забезпечує можливість масштабування методики на більші групи та різні навчальні дисципліни [4, с.304-310].

Висновки. Впровадження технології розвивального навчання у природничо-математичну освіту дозволяє подолати «формалізм знань» і виховати суб'єкта навчання, здатного до саморозвитку. Це не просто методика, а стратегічна відповідь на запит світу щодо підготовки креативних дослідників та інженерів, які здатні бачити внутрішній зв'язок предметів за їхнім зовнішнім розмаїттям та усвідомлюють те, як ми мислимо і які інструменти для цього використовуємо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баранівська О. О., Власенко Р. П., Сорочинська О. А. Технології проблемного і розвиваючого навчання при вивченні біології в основній школі, розвиток креативного мислення. *Психологія і педагогіка на сучасному етапі розвитку наук: матеріали Міжнародної конф. Одеса, 2018.* URL : <https://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/28488> (дата звернення:27.03.2026).

2. Інновації на уроках природничо-математичного циклу. / *На урок.* URL : <https://naurok.com.ua/innovaci-na-urokah-prirodnicho-matematichnogo-ciklu-46375.html> (дата звернення:27.03.2026).

3. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). / Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960-р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> (дата звернення:27.03.2026).

4. Ніколенко Л.Т. Розвивальні технології – умова розвитку особистості учня» / Л.Т.Ніколенко // *Наукова спадщина Григорія Костюка і сучасні проблеми*

особистісно орієнтованої освіти: зб. матер. Всеукр. науково-метод. інтернетконфер. / уклад. О.Е.Жосан. Кропивницький: Ексклюзив-систем, 2016. С. 304–310.

5. Шмотолоха О. Р. Інноваційні підходи при викладанні природничо-математичних наук. URL : <https://vseosvita.ua/library/embed/0100d9vi-29d6.docx.html> (дата звернення:27.03.2026).

6. Швець О. В. Технології STEM-освіти в процесі вивчення природничої галузі в НУШ: робоча програма для студентів спеціальності 013 Початкова освіта / Кременець, 2020. 21 с.

Данік Руслан
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ

***Анотація.** У тезах розглянуто особливості використання цифрових технологій у процесі викладання фізики. Обґрунтовано їх значення для підвищення якості навчання та ефективності засвоєння навчального матеріалу. Проаналізовано можливості застосування віртуальних лабораторій, симуляцій та інтерактивних платформ у навчальному процесі. Визначено вплив цифрових інструментів на формування ключових компетентностей студентів. Зроблено висновок про доцільність інтеграції цифрових технологій у сучасну фізичну освіту.*

***Ключові слова:** цифрові технології, викладання фізики, віртуальні лабораторії, симуляції, інтерактивне навчання, інформаційно-комунікаційні технології, якість освіти, цифрова компетентність, критичне мислення, STEM-освіта.*

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку суспільства характеризується стрімкою цифровізацією всіх сфер життя, зокрема освіти. У цих умовах традиційні підходи до викладання фізики вже не повною мірою забезпечують формування необхідних компетентностей у здобувачів освіти. Значна частина фізичних явищ є складною для сприйняття без наочності, а обмеженість матеріально-технічної бази закладів освіти часто ускладнює проведення повноцінних експериментів. Це зумовлює необхідність пошуку ефективних методів навчання, серед яких важливе місце посідають цифрові технології.

Аналіз останніх досліджень і публікацій Питання впровадження цифрових технологій у навчальний процес активно досліджуються як українськими, так і зарубіжними науковцями. Зокрема, у працях В. Бикова, О. Спіріна, Н. Морзе розглядаються загальні підходи до цифровізації освіти та використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні [1, с. 38]. Дослідження І. М. Гельфгата та С. У. Гончаренка присвячені особливостям викладання фізики з використанням сучасних засобів навчання. Водночас проблема ефективного поєднання традиційних і цифрових методів навчання фізики потребує подальшого вивчення.

Мета дослідження. Обґрунтування доцільності використання цифрових технологій у викладанні фізики та визначення їхнього впливу на підвищення якості навчання і рівень засвоєння навчального матеріалу студентами.

Виклад основного матеріалу. Цифрові технології відкривають нові можливості для організації освітнього процесу з фізики. Одним із ключових напрямів їх використання є застосування віртуальних лабораторій та симуляцій. Такі інструменти дозволяють відтворювати фізичні процеси, які неможливо або складно реалізувати в умовах навчального закладу. Наприклад, моделювання руху частинок, електромагнітних явищ або квантових процесів сприяє глибшому розумінню теоретичного матеріалу.

Важливим аспектом є використання інтерактивних платформ і мультимедійних засобів. Вони забезпечують візуалізацію складних фізичних явищ, що значно полегшує їх засвоєння. Крім того, інтерактивність навчального процесу сприяє підвищенню мотивації студентів та активізації їхньої пізнавальної діяльності.

Окрему увагу слід приділити використанню систем дистанційного навчання (наприклад, Moodle), які забезпечують доступ до навчальних матеріалів, тестування знань та організацію зворотного зв'язку [2, с. 95]. Це особливо актуально в умовах змішаного або дистанційного навчання.

Застосування цифрових технологій у процесі навчання фізики суттєво сприяє розвитку ключових компетентностей здобувачів освіти, зокрема

критичного мислення, уміння працювати з інформацією, аналізувати дані та формулювати обґрунтовані висновки. Зокрема, використання цифрових симуляцій, інтерактивних моделей та віртуальних лабораторій стимулює студентів не лише спостерігати за фізичними явищами, а й активно взаємодіяти з ними: змінювати параметри, порівнювати результати, перевіряти гіпотези. Робота з цифровими ресурсами також розвиває інформаційну компетентність, оскільки студенти навчаються знаходити, відбирати, систематизувати та інтерпретувати інформацію з різних джерел. В умовах великого обсягу доступних даних важливим стає вміння критично оцінювати інформацію, відрізняти науково обґрунтовані факти від недостовірних або спрощених інтерпретацій.

Висновки. Таким чином, інтеграція цифрових технологій у навчання фізики не лише підвищує рівень засвоєння навчального матеріалу, але й сприяє формуванню універсальних компетентностей, необхідних для успішної професійної діяльності в умовах сучасного інформаційного суспільства [3, с. 83].

Отже, використання цифрових технологій у викладанні фізики є важливим чинником підвищення якості освіти. Вони забезпечують наочність навчання, сприяють формуванню практичних навичок та підвищують мотивацію студентів. Водночас необхідним є поєднання традиційних і цифрових методів навчання, а також підвищення рівня цифрової компетентності педагогів для ефективного використання сучасних освітніх технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю. Інноваційний розвиток засобів і технологій систем відкритої освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2012. Вип. 29. С. 32–40.
2. Голик О. П., Калич В. М. Технології організації дистанційного

навчання в Україні. *Центрально український науковий вісник. Технічні науки.* 2021. Вип. 4 (35). С. 94–99.

3. Перетятко В. В., Меньяло В. І., Трофименко Н. В. Проєктні технології в навчанні природничих наук. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук.* 2023. № 5. С. 81–89.

Деркач Анатолій
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

STEM-ОСВІТА У ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ: ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ

Анотація. У роботі розглянуто особливості впровадження STEM-освіти у процес викладання фізики. Визначено її роль у формуванні практичних навичок та ключових компетентностей студентів. Проаналізовано можливості використання проєктного навчання та міждисциплінарних зв'язків. Обґрунтовано доцільність застосування STEM-підходу в сучасній освіті.

Ключові слова: STEM-освіта, викладання фізики, проєктне навчання, міждисциплінарний підхід, практичні навички, інженерне мислення, інновації в освіті.

Постановка проблеми. У сучасних умовах розвитку освіти особливої актуальності набуває впровадження STEM-підходу (Science, Technology, Engineering, Mathematics), який спрямований на інтеграцію знань та формування практичних навичок у здобувачів освіти. Традиційне викладання фізики часто орієнтоване переважно на теоретичний матеріал, що не завжди сприяє формуванню прикладного мислення та розумінню зв'язку науки з реальним життям. Це зумовлює необхідність переходу до практико-орієнтованих підходів навчання, зокрема через STEM-освіту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика впровадження STEM-освіти активно досліджується у працях як українських, так і зарубіжних науковців. Зокрема, питання інтегрованого навчання та розвитку STEM-компетентностей розглядаються у дослідженнях Н. Морзе, О. Барни, В. Бикова. Значну увагу приділено формуванню практичних навичок

через міждисциплінарні підходи та проєктну діяльність. Водночас питання ефективного впровадження STEM-методів у викладанні фізики потребує подальшого розвитку, особливо в контексті української освітньої практики.

Мета дослідження. Метою дослідження є визначення особливостей впровадження STEM-освіти у процес викладання фізики та обґрунтування її ролі у формуванні практичних навичок і ключових компетентностей студентів.

Виклад основного матеріалу. STEM-освіта передбачає інтеграцію знань із різних галузей та їх застосування для вирішення практичних завдань. У процесі викладання фізики це може реалізовуватися через виконання проєктних робіт, проведення експериментів, моделювання фізичних процесів та розв'язання практико-орієнтованих задач [1]. Одним із ефективних підходів є використання проєктного навчання, коли студенти працюють над створенням певного продукту або вирішенням реальної проблеми. Наприклад, розробка простих технічних пристроїв, дослідження енергозбереження або моделювання фізичних процесів у природі. Така діяльність сприяє розвитку інженерного мислення, креативності та вміння працювати в команді.

Важливим елементом STEM-освіти є використання міждисциплінарних зв'язків, які забезпечують інтеграцію знань із різних галузей науки та сприяють формуванню цілісного наукового світогляду. Поєднання фізики з математикою, інформатикою та технологіями дозволяє не лише поглибити розуміння теоретичних основ, але й продемонструвати їх практичну значущість у реальному житті [2].

Зокрема, математика виступає інструментом для кількісного опису фізичних явищ, побудови моделей та проведення розрахунків, що сприяє розвитку логічного мислення та аналітичних здібностей студентів. Інформатика, у свою чергу, відкриває можливості для моделювання фізичних процесів, обробки експериментальних даних, створення комп'ютерних симуляцій і візуалізацій, що значно розширює межі традиційного навчального експерименту.

Залучення технологічного компоненту дозволяє перейти від абстрактного вивчення фізичних законів до їх практичного застосування,

зокрема через створення технічних пристроїв, проведення інженерних розрахунків або розв'язання прикладних задач. Такий підхід сприяє формуванню інженерного мислення, здатності працювати над комплексними завданнями та приймати обґрунтовані рішення. Таким чином, міждисциплінарна інтеграція у межах STEM-освіти забезпечує більш глибоке засвоєння знань, підвищує мотивацію до навчання та формує здатність застосовувати отримані знання у практичній діяльності, що є надзвичайно важливим у сучасному технологічному суспільстві. Крім того, STEM-підхід сприяє розвитку дослідницьких навичок, оскільки студенти не лише отримують готові знання, а й самостійно їх здобувають у процесі експериментальної та проєктної діяльності [3].

Висновки. Отже, впровадження STEM-освіти у викладання фізики сприяє переходу від теоретичного до практико-орієнтованого навчання. Воно забезпечує формування ключових компетентностей, зокрема інженерного та критичного мислення, а також підвищує мотивацію студентів до навчання. Використання STEM-підходу є перспективним напрямом модернізації сучасної фізичної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ночевчук М. Впровадження елементів STEM-освіти у навчання математики та фізики. URL: <https://vseosvita.ua/library/statta-natemuvprovadzenna-elementiv-stem-osviti-u-navcanna-matematiki-ta-fiziki-4380.html> (дата звернення: 29.03.2026 р.).

2. Педагогічна рада «STEM-освіта: впровадження та перспективи розвитку»: Електронний ресурс. URL: <https://vseosvita.ua/library/pedagogicnarada-stem-osvita-vprovadzenna-ta-perspektivi-rozvitku-76763.html> (дата звернення: 29.03.2026 р.).

3. STEM School : URL: <http://www.stemschool.com/>. (дата звернення: 29.03.2026 р.).

Дудіна Яна
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності А4.04 Середня освіта (Математика)

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

***Анотація.** У роботі обґрунтовано доцільність використання мобільних додатків у процесі навчання математики як засобу підвищення ефективності освітнього процесу та розвитку ключових і предметних компетентностей здобувачів освіти. Проаналізовано дидактичний потенціал мобільних технологій, зокрема можливості візуалізації математичних об'єктів, організації інтерактивної діяльності та забезпечення індивідуалізації навчання. Визначено методичні умови ефективного використання мобільних додатків у навчанні математики та окреслено їх вплив на мотивацію і пізнавальну активність здобувачів освіти.*

***Ключові слова:** мобільні додатки, навчання математики, цифрові технології, освітній процес, компетентнісний підхід, інтерактивне навчання*

Постановка проблеми. У сучасному світі практично у кожного учня загальноосвітньої школи є мобільний пристрій. Причому мобільними пристроями школярі користуються не тільки для розваги або отримання різнопланової інформації, але і для вирішення різних навчальних питань. Поява спеціалізованих програм для навчання останнім часом стала розглядатися як можливість використання таких мобільних додатків в загальноосвітньому процесі. Аналіз світових тенденцій демонструє життєву гостроту застосування в освітній діяльності мобільних додатків для вирішення різноманітних педагогічних завдань, організації віддаленого доступу до загально мережевих і спеціалізованих ресурсів та сервісів навчальних закладів. Своєчасність

застосування мобільних технологій в освітньому середовищі обумовлена наступними передумовами: високий рівень і динаміка поширення мобільних пристроїв, стійкий інтерес до їх застосування, можливістю перетворити в медіаконтент і супутнє утримання в інфраструктуру освітнього та науково-дослідного простору.

Сучасний етап розвитку освіти характеризується активним впровадженням цифрових технологій у навчальний процес. Використання мобільних додатків у навчанні математики відкриває нові можливості для підвищення якості засвоєння знань і формування математичної компетентності здобувачів освіти. Водночас недостатня методична розробленість питання їх ефективного застосування зумовлює актуальність дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання використання цифрових технологій у навчанні математики висвітлено у працях багатьох науковців, які розглядають впровадження ІКТ, мобільного навчання та інтерактивних освітніх середовищ [1; 2]. Дослідження Н. Бойко, В. Гавловського, В. Панченка та інших науковців розкривають значення, роль і вплив інформаційних потоків із всесвітніх глобальних мереж для сучасного навчально-виховного процесу. Водночас проблема методично обґрунтованого використання саме мобільних додатків потребує подальшого дослідження. Ефективність «мобільної освіти» багато в чому залежить від характеристик мобільного пристрою. Під мобільними пристроями слід розуміти компактні портативні пристрої, що працюють під управлінням операційної системи (наприклад, iOS, Android, Windows Phone), що підтримують роботу в мобільних мережах і технологію Wi-Fi. Відмінними рисами мобільних пристроїв є малогабаритність, індивідуальність, максимальна простота використання, забезпечення комунікації та роботи в мережі інтернет, сумісність зі стаціонарними комп'ютерами і ноутбуками, тривалий час автономної роботи, швидкий запуск і вимикання. З метою реалізації «мобільної освіти» можуть застосовуватися такі мобільні засоби зв'язку: смартфони та комунікатори; портативний кишеньковий комп'ютер, планшетний комп'ютер.

Мета дослідження. Обґрунтувати методику використання мобільних

додатків у навчанні математики та визначити педагогічні умови їх ефективного застосування.

Виклад основного матеріалу. Мобільні додатки є ефективним засобом реалізації компетентнісного підходу в навчанні математики. Вони забезпечують візуалізацію абстрактних понять, моделювання математичних процесів і активізацію пізнавальної діяльності здобувачів освіти.

Серед найбільш поширених мобільних додатків доцільно виокремити: GeoGebra – використовується для побудови графіків функцій, дослідження геометричних об'єктів і моделювання математичних процесів; Desmos – онлайн-графічний калькулятор, що дозволяє досліджувати функції в динамічному середовищі; Photomath – додаток для розв'язування математичних задач із покроковим поясненням, який доцільно використовувати як допоміжний засіб навчання; Microsoft Math Solver – інструмент для розв'язання рівнянь і аналізу математичних виразів; Khan Academy – освітня платформа з інтерактивними вправами та відеопоясненнями [3; 4].

Використання зазначених додатків сприяє індивідуалізації навчання, підвищенню мотивації та розвитку самостійності здобувачів освіти. Зокрема, GeoGebra і Desmos ефективні для формування дослідницьких умінь, тоді як Photomath і Microsoft Math Solver доцільно застосовувати для самоконтролю та перевірки результатів.

Ефективність використання мобільних додатків залежить від дотримання методичних умов: педагогічної доцільності, відповідності змісту навчання, поєднання з традиційними методами та формування цифрової компетентності учасників освітнього процесу [2]. Що стосується безпосередньо предметної області «Математика», то використання навчальних мобільних програм допоможе створити «основи для формування інтересу до предмета, в тому числі на основі самоспостереження і самооцінки». Однак ні в одному з документів про «мобільне освіту» в початковій школі на території України не йдеться. У зв'язку з цим виникає правомірне, на наш погляд, судження про те, що педагоги, роблячи вибір на користь мобільних програм, піддаються певному ризику. Тому існує потреба в перегляді, оновленні та уточненні законодавчої

бази, що визначає норми застосування «мобільної освіти» в загальноосвітніх установах.

Висновки. Використання мобільних додатків у навчанні математики є ефективним засобом підвищення якості освіти та розвитку математичної компетентності здобувачів освіти. Їх інтеграція в освітній процес сприяє активізації навчальної діяльності, формуванню дослідницьких умінь і розвитку цифрової грамотності. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розроблення методичних рекомендацій щодо системного використання мобільних технологій у навчанні математики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю. Цифрова трансформація освіти і науки: теорія і практика. Київ : НАПН України, 2019. 304 с.
2. Морзе Н. В., Барна О. В. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі. Київ : Видавництво, 2018. 256 с.
3. GeoGebra. Офіційний сайт. URL: <https://www.geogebra.org> (дата звернення: 10.04.2026).
4. Desmos. Офіційний сайт. URL: <https://www.desmos.com> (дата звернення: 10.04.2026).
5. Photomath. Офіційний сайт. URL: <https://photomath.com> (дата звернення: 10.04.2026).
6. Microsoft Math Solver. URL: <https://mathsolver.microsoft.com> (дата звернення: 10.04.2026).

Заболотна Дар'я
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ PISA ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Анотація. У роботі розглянуто проблеми формування математичної грамотності здобувачів середньої освіти за результатами PISA, визначено ключові труднощі – залежність від алгоритмічного мислення, низький рівень критичного мислення, математична тривожність та цифровий розрив. Обґрунтовано доцільність використання цифрових технологій (GeoGebra, Google Workspace) як засобу підвищення рівня математичної грамотності та розвитку компетентностей, що відповідають вимогам PISA.

Ключові слова: математична грамотність, PISA, цифрові технології, навчання математики, освітні втрати.

Постановка проблеми. Високий рівень загальної середньої освіти є однією з першочергових умов соціально-економічного розвитку сучасного суспільства, його духовного та матеріального добробуту. У цьому контексті особливої актуальності набуває проблема дослідження якості шкільної освіти в розрізі її внутрішніх і зовнішніх характеристик. Важливе значення має, зокрема, незалежне оцінювання якості освіти, одним із дієвих інструментів якого є міжнародні порівняльні дослідження. Участь українських здобувачів загальної середньої освіти в міжнародних порівняльних дослідженнях (зокрема TIMSS, PISA, PIRLS тощо) та доцільність врахування їх результатів органами державної влади, що формують державну освітню політику, передбачено Законами України «Про освіту» (2017 р.) та «Про повну загальну середню

освіту» (2020р.). Розвиток сучасної освіти спрямований на перехід від традиційного навчання до компетентнісного підходу – формування вміння застосовувати знання у реальних ситуаціях. Саме це досліджує PISA (Programme for International Student Assessment): не засвоєння матеріалу, а здатність використовувати знання для розв'язання практичних і міждисциплінарних задач. Результати PISA-2022 засвідчили, що 42 % українських підлітків не досягли базового рівня математичної грамотності, що перевищує середній показник ОЕСР (31 %) [1, с. 6]. Різниця між Україною і країнами ОЕСР становить близько 1,5 року навчання за стандартами PISA [2, с. 27]. Це свідчить про системний характер проблеми, що потребує нових дидактичних підходів. Попри значний обсяг публікацій, методичне обґрунтування конкретних цифрових інструментів – GeoGebra та Google Workspace – для формування саме тих компетентностей, які вимірює PISA, залишається недостатньо розробленим.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання математичної грамотності активно досліджують Т. Вакуленко, В. Горох, С. Ломакович, В. Терещенко, Т. Деордіца, О. Топузов, Л. Калініна. О. Олійник та С. Олійник проаналізували звіти PISA-2018 і з'ясовували причини низького рівня математичних знань українських підлітків. Н. Прядко розглянула особливості формування математичної грамотності у старшій школі. Т. Деордіца та В. Толмачов у статті «Математична грамотність: досвід інтерпретації» проаналізували зміст відповідного терміну й результати PISA-2018 і PISA-2022.

Мета дослідження. Проаналізувати результати PISA та типові завдання природничо-математичного змісту, виявити ключові проблеми формування математичної грамотності здобувачів освіти й обґрунтувати методичні умови їх подолання засобами цифрових технологій, зокрема GeoGebra та сервісів Google Workspace.

Виклад основного матеріалу. За визначенням PISA, математична грамотність – це здатність людини формулювати, застосовувати й інтерпретувати математику в різних контекстах [3, с. 6]. Завдання PISA охоплюють чотири змістові категорії: зміни й залежності, простір і форма,

кількість, невизначеність і дані, і побудовані на основі реальних контекстів (особистого, суспільного, професійного, наукового), на противагу абстрактним шкільним задачам [3, с. 19].

На основі аналізу результатів PISA та вітчизняних моніторингових досліджень виокремлено шість ключових проблем. По-перше, залежність від алгоритмічного мислення: учні відтворюють алгоритм, але не вміють самостійно обирати математичний інструмент для нестандартної ситуації. По-друге, низький рівень критичного мислення: завдання PISA вимагають оцінити ситуацію, обрати стратегію розв'язування й обґрунтувати висновки – навичок, яких традиційна методика практично не розвиває. По-третє, труднощі з інтерпретацією даних: категорія «Невизначеність і дані» передбачає роботу з таблицями, графіками та статистичними показниками, що майже не практикується у традиційному шкільному курсі.

По-четверте, освітні втрати внаслідок зовнішніх чинників, що спричинили суттєві розриви у підготовці учнів різних регіонів і типів закладів освіти [2, с. 26–27]. По-п'яте, математична тривожність: страх помилки та негативні переконання щодо «природного математичного дару» блокують самостійне міркування навіть за наявності базових знань. По-шосте, залежність від соціально-економічного статусу: 25 % учнів з найнижчим СЕС майже втричі частіше не досягають базового рівня [2, с. 27].

Для конкретизації проблем проаналізовано завдання зі збірника «Європейська якість навчання для кращої успішності учнів» [4].

Завдання № 1 «Вироблення кисню деревами» демонструє типову «точку провалу»: учні виконують розрахунок ($0,431 \times 180 = 77,58$ кг), але не вміють інтерпретувати результат у реальному контексті [4, с. 8–10] – процес, який PISA визначає ключовим [3, с. 11].

Завдання № 6 «Вакцинація від Covid-19» (категорія «Невизначеність і дані») вимагає ранжування табличних даних та перевірки логічного твердження [4, с. 26–29].

Завдання № 9 «Демографічні процеси» передбачає аналіз статево-вікової піраміди та встановлення причинно-наслідкових зв'язків – відповідно до

категорії «Зміни й залежності» [3, с. 16; 4, с. 34–36].

Завдання № 10 «Екологічні зелені стіни» ілюструє багатокрокову задачу, де учні легко виконують обчислення ($560 \times 91 = 50\,960 \text{ м}^2$), але зазнають труднощів із самостійним моделюванням умови [4, с. 37–40]. Це підтверджує, що найменш розвиненим є перший процес PISA – «формулювання ситуацій математично» [3, с. 10].

Цифрові технології відкривають нові можливості для подолання виявлених проблем. Їхня ключова методична цінність – у зміні ролі учня: від пасивного отримувача знань до активного дослідника, що самостійно будує математичне розуміння. GeoGebra дозволяє організовувати дослідницькі міні-проекти у форматі PISA-задач: учні отримують реальні дані (споживання електроенергії, демографічні показники), будують модель, аналізують тенденцію і формулюють прогноз – проходячи повний цикл математичної грамотності [3, с. 38]. Google Sheets є цінним для розвитку компетентностей «Невизначеність і дані» [3, с. 18]: самостійне введення даних, фільтрація, побудова діаграм і миттєвий зворотний зв'язок реалізують принцип навчання через помилку.

Водночас вплив цифрових технологій на результати учнів є неоднозначним: помірне використання покращує розуміння і мотивацію, натомість надмірне – може знижувати результати через заміну глибокого мислення пасивним споживанням контенту. Ефективність визначається не наявністю інструментів, а якістю методичного замислу.

Висновки. Результати PISA-2022 засвідчують системні проблеми формування математичної грамотності українських школярів, які не можна подолати лише традиційними методами. Шість виявлених проблем – від алгоритмічного мислення до соціально-економічного розриву – вимагають переосмислення самої логіки навчання. Цифрові технології (GeoGebra, Google Workspace) за умов методично грамотного використання здатні наблизити навчальний процес до стандартів PISA, формуючи у здобувачів освіти вміння моделювати реальні ситуації, критично аналізувати дані та обґрунтовувати рішення. Провідну роль у подоланні освітніх втрат та розвитку в здобувачів

загальної середньої освіти ключових компетентностей, важливих для життя в сучасному світі, будуть відігравати онлайн-платформи для діагностики та сучасні цифрові освітні ресурси нового покоління, що реалізують особистісно орієнтований підхід та адаптують освітні програми відповідно до потреб конкретного учня. Необхідними умовами залишаються підвищення цифрової компетентності вчителів і подолання освітньої нерівності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дєордіца Т., Єпіфанова О., Толмачов В. Теорія реалістичної математичної освіти: концептуальні засади та зв'язок із математичною грамотністю PISA. Фізико-математична освіта. 2025. Том 40. № 3. С. 6–11. URL: <https://doi.org/10.31110/fmo2025.v40i3-01> (дата звернення: 29.03.2026 р.).

2. Грабован О. С. Моніторинг як інструмент виявлення втрат і розривів в викладанні математики: шляхи подолання. Наша школа: науково-методичний журнал. 2025. URL: <http://nashasholadoi.oano.od.ua/article/view/337989>: (дата звернення: 29.03.2026 р.).

3. PISA: математична грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, В. П. Горох, С.В. Ломакович, В. М. Терещенко; перекл. К. Є. Шумова. К. : УЦОЯО, 2018. 60 с. URL: https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2018/02/Math_PISA_Framework-1.pdf (дата звернення: 29.03.2026 р.).

4. Збірник завдань для розвитку природничо-наукової компетентності учнів у форматі PISA. Частина 1 / За заг. ред. О. М. Топузова; уклад. Л. М. Калініна. 2-ге електронне вид., доп. Київ : Педагогічна думка, 2023. 120 с. URL: <https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2023/09/PISA-Zbirnyk-zavdan-z-pryrodnychykh-nauk-1-chastyna.pdf> (дата звернення: 29.03.2026 р.).

Іващенко Ольга
*здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

НОВІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ЇХ ВИВЧЕННЯ У ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

Анотація. У тезах розглянуто сучасні програмні засоби комп'ютерної математики та особливості їх використання у профільній школі. Проаналізовано можливості впровадження таких систем у навчальний процес, визначено їх вплив на формування математичної компетентності учнів та розвиток дослідницьких навичок.

Ключові слова: комп'ютерна математика, програмні засоби, профільна школа, математичне моделювання, цифрові технології.

Постановка проблеми. Сучасна освіта перебуває в умовах активної цифровізації, що зумовлює необхідність впровадження новітніх інформаційних технологій у навчальний процес. Особливо це стосується профільного навчання математики, де важливим є не лише засвоєння теоретичних знань, а й формування вмінь застосовувати їх у практичній діяльності. Традиційні методи навчання не завжди забезпечують належний рівень візуалізації та дослідницької діяльності учнів. Тому актуальним є використання програмних засобів комп'ютерної математики, які дозволяють підвищити ефективність навчання та зацікавленість учнів [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні математики розглядалися у працях вітчизняних і зарубіжних науковців. Дослідження свідчать про доцільність застосування систем комп'ютерної математики для: візуалізації математичних об'єктів; розв'язування складних задач; організації

дослідницької діяльності учнів. Водночас питання ефективного впровадження нових програмних засобів у профільній школі потребує подальшого вивчення.

Мета дослідження. Метою дослідження є аналіз можливостей використання сучасних програмних засобів комп'ютерної математики та визначення особливостей їх впровадження у профільній школі.

Виклад основного матеріалу. До сучасних програмних засобів комп'ютерної математики належать системи, які забезпечують виконання обчислень, побудову графіків, моделювання процесів та аналіз даних. Їх використання у навчальному процесі дозволяє: автоматизувати обчислення; візуалізувати математичні залежності; досліджувати функції та їх властивості; моделювати реальні процеси.

У навчанні математики в профільній школі доцільно використовувати сучасні програмні засоби комп'ютерної математики, зокрема:

GeoGebra – безкоштовне динамічне математичне середовище, яке поєднує алгебру, геометрію, аналіз та статистику. Дає можливість будувати графіки функцій, досліджувати їх властивості, виконувати геометричні побудови та моделювати математичні процеси в інтерактивному режимі.

Wolfram Alpha – обчислювальна система знань, що дозволяє виконувати складні математичні обчислення, розв'язувати рівняння, будувати графіки, здійснювати символічні перетворення та аналіз даних. Використовується як інструмент для перевірки результатів і дослідження математичних моделей.

Wolfram Mathematica – потужна система комп'ютерної математики, яка забезпечує виконання чисельних і символічних обчислень, побудову складних математичних моделей, програмування та візуалізацію результатів.

Desmos – онлайн-сервіс для побудови графіків функцій, який відзначається простотою використання та високим рівнем візуалізації. Особливо ефективний для вивчення функцій і їх властивостей [2, 3].

Використання зазначених програмних засобів сприяє підвищенню наочності навчання, розвитку дослідницьких умінь учнів та формуванню їх цифрової компетентності.

У профільній школі доцільно використовувати такі напрями застосування: побудова та аналіз графіків функцій; дослідження похідної та інтеграла; розв'язування рівнянь і систем рівнянь; виконання статистичного аналізу даних.

Важливим аспектом є організація навчальної діяльності учнів на основі дослідницького підходу. Учні отримують можливість самостійно формувати гіпотези, перевіряти їх за допомогою програмних засобів та робити висновки. Використання таких систем також сприяє розвитку цифрової компетентності та підготовці учнів до подальшого навчання у закладах вищої освіти.

Висновки. Використання програмних засобів комп'ютерної математики у профільній школі є ефективним засобом підвищення якості математичної освіти. Вони сприяють розвитку дослідницьких навичок, формуванню математичної та цифрової компетентностей учнів. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку методик інтеграції таких засобів у навчальні програми та підготовку вчителів до їх використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков, В. Ю. (2011). Хмарні технології, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ. Інформаційні технології в освіті, 10, 8-23. URL : <http://ite.kspu.edu/issue-10/p-8-23>.
2. Биков, В. Ю. & Яцишин, А. В. (2015). Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: історія та сьогодення. Комп'ютер у школі та сім'ї, 5, 3-10. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2015_5 (дата звернення: 01.04.2026).
3. Жалдак М. І. Системи комп'ютерної математики в навчанні. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2018.
4. Морзе Н.В. Основи інформаційно-комунікаційних технологій: навч. посіб. для студ. ВНЗ. К.: Видавнича група BVH 2008. 350 с.
5. Спірін О. М. Цифрові технології у навчанні математики. Житомир : Вид-во ЖДУ, 2021.

6. Blamire R. Being on-line / Roger Blamire // Information technologies in schools: reasons and strategies for investment [Symposium Jurnala (Latvia) 8-10 July 1999]. Council of Europe Publishing, 2000. P. 59–73.

Кирнисенко Людмила
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 9–11 КЛАСАХ: ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД

Анотація. У тезах розглянуто особливості використання цифрових інструментів у процесі навчання математики в 9–11 класах. Проаналізовано їх вплив на мотивацію учнів та рівень засвоєння навчального матеріалу. Наведено приклади застосування сучасних онлайн-сервісів під час проведення уроків. Обґрунтовано доцільність інтеграції цифрових технологій у навчальний процес.

Ключові слова: цифрові технології, математика, старша школа, інтерактивне навчання, онлайн-сервіси

Постановка проблеми. Сучасна освіта характеризується активним впровадженням цифрових технологій у навчальний процес. Цифровізація освіти є необхідною умовою розвитку інформаційного суспільства та передбачає інтеграцію інформаційно-комунікаційних технологій у навчання [1, с. 20]. Інформаційні технології проникають у всі сфери людської діяльності, зокрема й освіти, забезпечуючи формування глобального інформаційного простору та підвищення ефективності навчального процесу [2, с. 1]. Водночас традиційні методи викладання математики не завжди забезпечують достатній рівень зацікавленості учнів, що зумовлює потребу в оновленні підходів до навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті активно досліджується сучасними науковцями. Зокрема, встановлено, що рівень цифрової компетентності учнів є важливим чинником їхньої успішності в навчальній

діяльності [1, с. 21].

Дослідження показують, що використання ІКТ на уроках математики сприяє підвищенню мотивації учнів, активізації їхньої пізнавальної діяльності та формуванню стійкого інтересу до навчання [3, с. 1]. Застосування цифрових технологій дозволяє зробити уроки більш наочними, інтерактивними та ефективними.

Крім того, інформаційні технології сприяють розвитку творчого мислення, комунікативних здібностей та дослідницьких навичок учнів, а також забезпечують індивідуалізацію навчального процесу [2, с. 2].

Мета дослідження. Метою дослідження є аналіз ефективності використання цифрових інструментів на уроках математики в 9–11 класах та визначення їх впливу на навчальну діяльність учнів.

Виклад основного матеріалу. У процесі викладання математики в старших класах доцільним є використання таких цифрових інструментів, як GeoGebra, Desmos та Kahoot.

Застосування графічних сервісів дозволяє наочно демонструвати математичні об'єкти, досліджувати властивості функцій та моделювати математичні процеси, що відповідає принципу наочності навчання [2, с. 4].

Інтерактивні платформи, такі як Kahoot, забезпечують оперативний контроль знань, підвищують мотивацію учнів та активізують їхню пізнавальну діяльність. Використання ІКТ дозволяє урізноманітнити форми навчання за рахунок мультимедійних засобів і інтерактивних завдань [3, с. 1].

Практичний кейс використання цифрових інструментів. Під час вивчення теми «Квадратична функція» у 9 класі було використано онлайн-сервіс Desmos. Учням було запропоновано дослідити вплив коефіцієнтів a , b , c на вигляд графіка функції.

У ході виконання завдання учні самостійно змінювали параметри функції та спостерігали за змінами графіка параболи. Було встановлено, що при $a > 1$ парабола розтягується вздовж осі ординат, а при $a < 1$ – стискається, а коефіцієнт c визначає вертикальне зміщення графіка.

В 10 класі під час вивчення розділу «Похідна та її застосування» цей

онлайн-сервіс було використано для динамічної візуалізації граничного переходу прямої в дотичну. Діти спостерігали як січна перетворюється на дотичну, як змінюється кут між прямою і додатньою віссю OX і що відбувається з приростом X .

При вивченні теми «Прямокутні координати в просторі» в 10 класі використовувався онлайн-сервіс GeoGebra 3D для демонстрації прямокутної декартової системи координат, координатних октантів та координат точки в даній системі координат.

В 11 класі при вивченні тем «Степеневі та показникові функції» та «Логарифмічна функція» за допомогою даного сервісу учні порівнювали ці функції, встановлювали їх властивості змінюючи параметри.

Загалом учні активно обговорювали результати, формували власні висновки та перевіряли гіпотези. Як зазначають дослідники, інтерактивні методи навчання, зокрема ігрові форми, є ефективним засобом активізації навчальної діяльності учнів [3, с. 2].

Після виконання практичної частини проводилось тестування за допомогою Kahoot, що дозволило швидко оцінити рівень засвоєння матеріалу.

Практичний досвід показує, що використання цифрових інструментів: підвищує зацікавленість учнів; покращує розуміння навчального матеріалу; сприяє розвитку самостійності; забезпечує індивідуалізацію навчання.

Учні продемонстрували високий рівень залученості, що підтверджується результатами поточного оцінювання.

Висновки. Отже, використання цифрових інструментів у процесі навчання математики є ефективним засобом підвищення якості освіти. Вони сприяють розвитку пізнавальної активності учнів, формуванню цифрової компетентності та індивідуалізації навчання. Використання ІКТ забезпечує активну участь учнів у навчальному процесі та підвищує його ефективність [3, с. 3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю. Цифрова трансформація суспільства і розвиток

комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки України // Інформаційно-цифровий освітній простір України. – К., 2019. – С. 20–26. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/718692/1/Microsoft%20Word%20-%20%D0%91%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%20%D0%92_2019_2.pdf

2. Стоян Є. Ю. Інформаційні технології в освіті. – Харків: ХДУХТ.2018. – С. 1–5. URL: <https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/4631b177-bbb0-42d3-8b3f-c7af9be22621/content>

3. Юрченко А. О., Юрченко К. В. Використання ІКТ на уроках математики як фахова компетентність сучасного вчителя. – Суми.2017. – С. 1–4. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/18261/3262-11716-2-PB.pdf?sequence=1>

Коришик Артур

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

***Анотація.** У статті розглянуто значення міжпредметних зв'язків у процесі навчання фізики в основній школі як одного з ефективних засобів розвитку творчих здібностей учнів. Обґрунтовано педагогічний потенціал інтеграції фізики з математикою, астрономією, інформатикою, біологією, географією та технологіями. Визначено основні форми реалізації міжпредметних зв'язків на уроках фізики та їхній вплив на формування творчого мислення, пізнавальної активності, самостійності та дослідницьких умінь учнів. З'ясовано, що міжпредметний підхід сприяє глибшому розумінню фізичних явищ, розвитку здатності до аналізу, узагальнення, встановлення причинно-наслідкових зв'язків і застосування знань у нових навчальних та життєвих ситуаціях.*

***Ключові слова:** міжпредметні зв'язки, фізика, творче мислення, творчі здібності, учні основної школи, інтегроване навчання, дослідницька діяльність, пізнавальна активність.*

Постановка проблеми. У сучасній школі особливого значення набуває підготовка учнів, здатних мислити творчо, самостійно здобувати знання, застосовувати їх у різних життєвих ситуаціях та знаходити нестандартні способи розв'язання навчальних і практичних завдань. У цьому контексті одним із важливих завдань навчання фізики є не лише формування системи предметних знань, а й розвиток творчих здібностей учнів основної школи.

Фізика як наука про природу має тісні зв'язки з багатьма навчальними

дисциплінами, зокрема математикою, астрономією, біологією, географією, інформатикою та трудовим навчанням (технологіями). Саме тому ефективне використання міжпредметних зв'язків у процесі навчання фізики створює широкі можливості для розвитку творчого мислення, пізнавального інтересу, уваги, спостережливості та дослідницької активності школярів.

Творчі здібності учнів можуть розвиватися лише у процесі творчої діяльності, яку організовує вчитель на уроці. Оскільки мислення – це продуктивний процес, завдяки якому з'являються нові знання, розкривається невідоме, то навчання потрібно організовувати таким чином, щоб учень відкривав на уроці суб'єктивно нове для себе, хоча для людства дана наукова інформація вже відома. Навчальний процес має повторювати логіку наукового відкриття. За таких умов в учнів формуватиметься творче мислення [1, с. 22]. Розвиток творчих здібностей відбувається на основі компетентностей, яких людина набула під час вивчення загальноосвітніх дисциплін, а також на основі життєвого досвіду. Впливаючи на відповідні важелі, можна керувати процесом розвитку творчих здібностей особистості.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю пошуку таких методичних підходів до навчання фізики, які б сприяли не лише засвоєнню навчального матеріалу, а й формуванню творчої особистості учня.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема міжпредметних зв'язків у навчанні посідає важливе місце в педагогічній теорії та практиці. Її досліджували багато науковців, які розглядали інтеграцію знань як ефективний засіб підвищення якості освіти, формування цілісної картини світу та активізації пізнавальної діяльності учнів. Значний внесок у розроблення цієї проблеми зробили Ю. Бабанський, М. Скаткін, І. Зверєв, О. Савченко, В. Сухомлинський та інші вчені.

У галузі методики навчання фізики питання міжпредметних зв'язків розглядалися у контексті формування наукового світогляду, розвитку логічного мислення та практичного застосування знань. Науковці підкреслюють, що інтеграція змісту навчання дає змогу учням краще усвідомлювати взаємозв'язки між явищами природи, бачити практичну цінність знань і виявляти творчий

підхід до навчальної діяльності.

Разом із тим проблема використання міжпредметних зв'язків саме як засобу розвитку творчих здібностей учнів основної школи в процесі навчання фізики потребує подальшого методичного осмислення.

Мета дослідження. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування ролі міжпредметних зв'язків у навчанні фізики як засобу розвитку творчих здібностей учнів основної школи.

Виклад основного матеріалу. Міжпредметні зв'язки в навчанні фізики є важливим дидактичним засобом, який забезпечує інтеграцію знань, сприяє системності мислення та формуванню в учнів цілісного уявлення про навколишній світ. У процесі вивчення фізики учні стикаються з явищами й закономірностями, пояснення яких неможливе без залучення знань з інших навчальних дисциплін. Саме така інтеграція створює сприятливі умови для розвитку творчих здібностей школярів.

Творчі здібності учнів проявляються в умінні бачити проблему, висувати припущення, встановлювати взаємозв'язки між відомими фактами, переносити знання в нові ситуації, самостійно шукати шляхи розв'язання завдань та генерувати нові ідеї. У навчанні фізики ці якості розвиваються особливо ефективно тоді, коли учні не обмежуються рамками одного предмета, а працюють із матеріалом комплексно.

Одним із найтісніших є зв'язок фізики з математикою. Математика виступає мовою фізики, оскільки дає змогу описувати фізичні явища за допомогою формул, графіків, рівнянь і залежностей. Під час розв'язування фізичних задач учні не лише застосовують математичні знання, а й навчаються аналізувати умови, будувати моделі, порівнювати результати, робити висновки. Така діяльність розвиває логічне й творче мислення, формує здатність до пошуку кількох способів розв'язання однієї задачі.

Важливим є також зв'язок фізики з астрономією, який дає можливість розширювати уявлення учнів про Всесвіт, рух небесних тіл, природу світла, гравітаційні явища, будову Сонячної системи. Залучення астрономічного матеріалу на уроках фізики сприяє розвитку уяви, інтересу до дослідження

природи, формуванню вміння пояснювати явища на основі наукових фактів і закономірностей.

Інтеграція фізики з інформатикою відкриває нові можливості для творчої діяльності учнів. Використання комп'ютерного моделювання, віртуальних лабораторій, цифрових вимірювальних засобів, презентацій і навчальних симуляцій допомагає школярам не лише краще зрозуміти фізичні процеси, а й самостійно досліджувати їх, змінювати умови експерименту, аналізувати результати та робити висновки. Це сприяє формуванню дослідницьких умінь і творчої самостійності.

Не менш важливими є міжпредметні зв'язки фізики з біологією та географією. Наприклад, під час вивчення тем, пов'язаних із тепловими явищами, тиском, механічним рухом, електрикою чи світлом, учні можуть пояснювати природні явища, процеси в організмі людини, кліматичні особливості, явища атмосфери або екологічні проблеми. Такий підхід допомагає усвідомити практичне значення фізики, формує здатність застосовувати знання в реальному житті та розвиває гнучкість мислення.

Ефективним засобом реалізації міжпредметних зв'язків є виконання творчих і дослідницьких завдань. Це можуть бути інтегровані проєкти, міні-дослідження, експерименти, навчальні презентації, STEM-завдання, практико-орієнтовані задачі, створення моделей або пояснення явищ на основі знань із кількох дисциплін. Наприклад, учням можна запропонувати дослідити, як працює термос, чому веселка має саме такі кольори, як утворюється вітер, як фізичні закони проявляються в роботі побутових приладів або в будові живих організмів.

Значний потенціал для розвитку творчих здібностей має також проєктна діяльність. У процесі виконання міжпредметних проєктів учні вчаться формулювати проблему, шукати інформацію, аналізувати джерела, планувати свою роботу, експериментувати та презентувати результати. Така діяльність сприяє розвитку не лише творчості, а й комунікативних, інформаційних і дослідницьких компетентностей.

Упровадження міжпредметних зв'язків у навчанні фізики потребує від

учителя методичної підготовки, творчого підходу та вміння організовувати навчальний процес так, щоб учні бачили не ізольовані знання, а їхню взаємодію та практичну цінність. Саме за таких умов фізика стає для школярів не лише навчальним предметом, а й засобом пізнання світу та розвитку особистості.

Перелічених недоліків у навчанні можна уникнути, якщо у своїй практиці систематично застосовувати різні форми освітньо-виховної роботи творчого характеру. Для цього слугують творчі завдання, які вимагають від учнів пояснити нове для них явище або знайти способи досягнення певного ефекту на основі використання тих чи інших закономірностей. Оскільки творчі здібності розвиваються в процесі діяльності, то необхідно розробляти й удосконалювати різні види творчих завдань. Одними з таких видів є цікаві й проблемні задачі, система творчих лабораторних робіт і експериментальних задач, екскурсії, позаурочні заняття. Лише добрий емоційний настрій уроку може привести до розвитку пізнавального інтересу учнів [2, с. 16]. При вивченні нового матеріалу ми проводили цікаву гру, яка називається «Чомучка». Примірний варіант гри подано нижче. Прочитайте текст параграфа. Сформулюйте до нього шість запитань, які розпочинаються словами «що», «де», «коли», «як», «чому», «навіщо». Використання такого прийому дозволило включити в творчу роботу весь клас, що позитивно вплинуло на якість засвоєння матеріалу з фізики. Навчання творчості треба проводити не на окремих предметах, а в науково зумовленій єдності з іншими предметами, індивідуально підійшовши до кожного учня відповідно до всіх законів дидактики.

Висновки. Отже, міжпредметні зв'язки у навчанні фізики є важливим засобом розвитку творчих здібностей учнів основної школи. Їх використання сприяє формуванню цілісного наукового світогляду, підвищує пізнавальний інтерес, активізує мислення, розвиває уяву, самостійність і здатність до творчого застосування знань.

Інтеграція фізики з математикою, астрономією, інформатикою, біологією, географією та іншими дисциплінами створює сприятливі умови для організації дослідницької, проєктної та проблемно-пошукової діяльності учнів.

Саме такі форми роботи є ефективними для формування творчої особистості сучасного школяра.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо в розробленні методичних рекомендацій щодо використання міжпредметних завдань і STEM-підходу на уроках фізики в основній школі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Гашенко І.О. Сучасні інноваційні технології: теорія та практика навчання (науково-методичні рекомендації). Запоріжжя. 2007. 24 с.
2. Грудинін Б. Розвиток творчої активності учнів / Грудинін Б. // *Фізика та астрономія в школі*. 2001. № 5. – С. 22.
3. Кухарчук Р. Розвиток творчого потенціалу особистості учня в процесі вивчення фізики / Кухарчук Р. // *Фізика та астрономія в школі*. 2002. № 2. С. 16.
4. Ляшенко О.І., Терещук С.І. Критичне мислення як технологія компетентнісного навчання фізики. Збірник наук. праць Кам'янець-Подільського національного ун-ту імені Івана Огієнка. Серія: Педагогічна. Вип.23. 2017. С.162-166.
5. Максименко С.Д. Психологічні механізми розвитку особистості. К.: Либідь, 2019. 280 с.

Лобачов Денис
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності А4.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ІНТЕГРАЦІЇ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

***Анотація.** У тезах досліджено теоретичні передумови інтеграції фізики та інформатики в умовах Нової української школи. Систематизовано нормативне підґрунтя міжпредметної інтеграції, розкрито змістову спорідненість обох дисциплін та охарактеризовано педагогічні механізми їх поєднання в контексті STEM-освіти. Визначено практичні форми реалізації інтегрованого навчання та окреслено основні проблеми й перспективи цього процесу.*

***Ключові слова:** Нова українська школа, інтеграція, фізика, інформатика, STEM-освіта, міжпредметні зв'язки.*

Постановка проблеми. Стрімка цифровізація суспільства та вимоги четвертої промислової революції зумовлюють необхідність переосмислення підходів до загальної середньої освіти. Сучасний ринок праці потребує фахівців, здатних поєднувати природничо-наукове мислення з цифровими інструментами дослідження й моделювання. Водночас традиційна предметна роз'єднаність шкільного навчання, зокрема між фізикою та інформатикою, гальмує формування в учнів цілісної картини світу. Нова українська школа (НУШ) ставить перед педагогічною спільнотою завдання подолати цю роз'єднаність через міжпредметну інтеграцію, однак теоретичні засади такої інтеграції залишаються недостатньо систематизованими.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематику інтеграції природничих дисциплін та інформаційно-цифрових технологій досліджують як

вітчизняні, так і зарубіжні науковці. А. С. Дрокіна розглядає STEM-освіту як ефективний механізм реалізації ключових положень Концепції НУШ, наголошуючи на практичній спрямованості інтегрованого навчання [5]. Питання методологічних засад навчання фізики в контексті STEM та НУШ висвітлено у збірнику наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету [6]. В. М. Ткаченко та О. С. Жадан досліджують дидактичний потенціал інтерактивних симуляцій на уроках фізики у старшій школі [7]. Нормативну базу інтеграції формують Концепція НУШ [1], Державний стандарт базової середньої освіти [2] та методичні рекомендації ІМЗО щодо розвитку STEM-освіти [4]. Попри значний масив публікацій, питання систематизації теоретичних передумов саме інтеграції фізики та інформатики залишається актуальним.

Мета дослідження. Систематизувати теоретичні передумови інтеграції фізики та інформатики в умовах Нової української школи на основі аналізу нормативних документів, педагогічної теорії та методичних підходів до STEM-освіти.

Виклад основного матеріалу. Нормативне підґрунтя інтеграції фізики та інформатики формується кількома рівнями документів. Закони України «Про освіту» та «Про повну загальну середню освіту» закріплюють компетентнісний і діяльнісний підходи, що принципово передбачають подолання предметної ізольованості. Державний стандарт базової середньої освіти (постанова КМУ від 30.09.2020 № 898) вводить поняття «природничо-наукова грамотність», яка охоплює фізичні знання та вміння застосовувати технологічні засоби для їх здобуття [2]. Концепція НУШ серед 10 ключових компетентностей учня виокремлює «основні компетентності у природничих науках і технологіях» та «інформаційно-цифрову компетентність», що робить їхню інтеграцію педагогічно обґрунтованою [1]. Концепція розвитку STEM-освіти до 2027 року та методичні рекомендації ІМЗО від 01.08.2023 № 21/08-1242 визначають STEM як інтеграцію природничих наук, технологій, інженерії та математики з акцентом на практичному розв'язанні реальних проблем, де фізика та інформатика є ключовими компонентами [4].

Теоретичну основу інтеграції становить педагогічна концепція рівнів міжпредметної взаємодії. Сучасна наука виокремлює: міжпредметні зв'язки, інтегративний підхід, інтегровані курси та трансдисциплінарність – найвищий рівень, за якого знання з різних галузей синтезуються для розв'язання реальних проблем. Дослідники сходяться на думці, що саме трансдисциплінарність є необхідною умовою формування ключових компетентностей у контексті НУШ та STEM-освіти [6].

Змістова спорідненість фізики та інформатики утворює природний фундамент для інтеграції за кількома напрямками:

- обидві дисципліни спираються на математичне моделювання: опис фізичних процесів через алгоритми і програмний код є органічним поєднанням обох предметів;
- методи збору й обробки даних є для них спільними – цифрові лабораторії (Vernier, Einstein) дозволяють одночасно проводити фізичний експеримент і опрацьовувати результати програмними засобами;
- обчислювальне мислення як ключова компетентність інформатики безпосередньо застосовується при аналізі фізичних явищ [3; 6].

Важливим методологічним обґрунтуванням є концепція «навчання через дослідження» (inquiry-based learning), покладена в основу STEM-методології. Вона передбачає такі етапи: постановка проблеми, обговорення завдань, дизайн розв'язання, тестування та вдосконалення. Цей підхід органічно поєднує фізичний експеримент з інформатичним інструментарієм: симуляціями, візуалізацією даних, програмуванням мікроконтролерів [5; 8].

Практичними формами реалізації інтеграції, визначеними чинними методичними рекомендаціями ІМЗО (2025/2026 н.р.), є: інтеграція STEM-модулів у навчальні предмети; використання цифрових лабораторій; застосування інтерактивних симуляцій (зокрема PhET Interactive Simulations – Університет Колорадо); проєктна діяльність на перетині фізики та інформатики (робототехніка, програмування Arduino); міжпредметні дослідницькі проєкти в межах МАН [4; 7]. Матеріально-технічним підґрунтям для цього слугують STEM-лабораторії та оснащені цифровими реєстраторами кабінети фізики,

передбачені Концепцією НУШ [1].

Разом із тим реалізація інтеграції стикається з низкою перешкод: традиційна предметна роз'єднаність у фаховій підготовці педагогів, недостатня матеріально-технічна база (особливо в умовах воєнного часу), брак інтегрованих навчально-методичних матеріалів. Перспективним кроком є запровадження з 2027 року профільної середньої освіти відповідно до нового Державного стандарту (постанова КМУ від 25.07.2024), що передбачає розробку модельних інтегрованих природничих курсів і відкриває простір для системної інтеграції на рівні навчальних програм [3; 8].

Висновки. Теоретичні передумови інтеграції фізики та інформатики в НУШ формуються на перетині чотирьох чинників: компетентнісного підходу Концепції НУШ; методологічних засад STEM-освіти та принципу inquiry-based learning; глибинної змістової спорідненості обох дисциплін (математичне моделювання, обробка даних, обчислювальне мислення); нормативної підтримки з боку МОН України. Інтеграція фізики та інформатики відповідає логіці сучасної науки і реальним потребам ринку праці, забезпечуючи формування в учнів цілісної природничо-технологічної картини світу. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою конкретних методичних моделей реалізації інтеграції та проєктуванням інтегрованих уроків і курсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Концепція Нової української школи / Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 25.03.2026)
2. Постанова КМУ «Про затвердження Державного стандарту базової середньої освіти» від 30.09.2020 № 898.
3. Постанова КМУ «Про затвердження Державного стандарту профільної середньої освіти» від 25.07.2024.
4. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2023/2024 навчальному році : лист ІМЗО від 01.08.2023 № 21/08-1242.

5. Дрокіна А. С. STEM-освіта як ефективний напрям реалізації ключових положень концепції Нової української школи. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2024. Т. 12, № 3. С. 20–25.

6. Методологічні засади навчання фізики у контексті реалізації концепцій STEM-освіти і НУШ. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського нац. ун-ту. Серія педагогічна*. URL: <https://ped-series.kpnu.edu.ua/article/view/352992> (дата звернення: 25.03.2026)

7. Ткаченко В. М., Жадан О. С. Використання інтерактивних симуляцій на уроках фізики у старшій школі. *Збірник наукових праць ДДПУ*. 2024. Вип. 14. С. 148–153.

Луговенко Ігор

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

МАТЕМАТИКА ЯК ІНТЕГРУЮЧИЙ ПРЕДМЕТ У СИСТЕМІ ФІНАНСОВОЇ ОСВІТИ УЧНІВ 5 КЛАСІВ

Анотація. У роботі розглянуто роль математики як системоутворюючого предмета у фінансовій освіті учнів 5 класів загальноосвітньої школи. Обґрунтовано, що міжпредметна інтеграція фінансового змісту в курс математики є ефективнішою альтернативою введенню окремого предмета, оскільки теми відсотків, дробів і текстових задач природно кореспондують із ключовими фінансовими поняттями. Проаналізовано міжнародний досвід успішних моделей інтеграції та нормативне підґрунтя в українському контексті. Визначено дидактичні умови ефективного включення фінансово орієнтованого змісту в освітній процес.

Ключові слова: фінансова грамотність, міжпредметна інтеграція, математична освіта, НУШ, дидактичні умови.

Постановка проблеми. У сучасному суспільстві фінансова грамотність є однією з ключових життєвих компетентностей, формування якої має розпочинатися ще в шкільні роки. Разом із тим практика показує, що введення окремого предмета «фінансова грамотність» у загальноосвітній школі є організаційно складним і педагогічно не завжди виправданим рішенням. Значно ефективнішим підходом вважається міжпредметна інтеграція – органічне включення фінансового змісту до наявних навчальних дисциплін.

Особливе місце у цьому процесі посідає математика – універсальна мова опису кількісних і просторових відносин, що виникають у різних сферах людської діяльності, зокрема фінансовій. Проблема полягає в тому, що попри

наявність об'єктивних передумов для такої інтеграції, системного та методично опрацьованого підходу до включення фінансово орієнтованих задач у курс математики 5 класу в українській школі досі бракує. Питома вага завдань фінансового змісту в чинних підручниках залишається недостатньою, а їхнє методичне опрацювання не забезпечує системного формування фінансової компетентності учнів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема інтеграції математики та фінансової освіти знайшла відображення як у міжнародних дослідженнях, так і в нормативних документах різних країн.

Дослідники PISA зафіксували, що задачі на відсоткові розрахунки, які вимагають комбінованого використання арифметики та фінансових знань, є найскладнішими для учнів і водночас найбільш значущими для їхнього реального фінансового функціонування [4]. Принципи та стандарти шкільної математики NCTM розглядають «зв'язки» (connections) як одну з ключових процесуальних компетентностей, що передбачає вміння учнів встановлювати зв'язки між математикою та іншими предметними галузями, зокрема економікою та реальним життям. Рекомендації ОЕСР прямо вказують на математику як природний «носій» фінансових знань у шкільній освіті [5].

J. Boaler обґрунтувала, що математична освіта формує «спосіб мислення» (mathematical mindset) – схильність підходити до будь-якої проблеми аналітично та доказово, що є ключовим для грамотного фінансового мислення [1]. Bottazzi підтвердив, що математичні здібності, сформовані у шкільні роки, мають тривалий вплив на якість фінансових рішень протягом усього подальшого життя [2].

В українському контексті аналіз чинних підручників, проведений Скафою О. І. та Тутовою О. В., засвідчив недостатню питому вагу та методичне опрацювання завдань фінансового змісту в підручниках математики для 5 класу [8].

Мета дослідження. Обґрунтувати роль математики як інтегруючого предмета в системі фінансової освіти учнів 5 класів та визначити дидактичні умови ефективного включення фінансово орієнтованого змісту до шкільного

курсу математики.

Виклад основного матеріалу. Математика виконує системоутворюючу функцію у фінансовій освіті школярів, оскільки формує базові інтелектуальні інструменти, необхідні для раціонального економічного мислення: здатність до кількісного аналізу, логічного обґрунтування рішень, моделювання ситуацій, оцінювання та прогнозування. Якщо на уроках суспільствознавства учні обговорюють роль банків або державного бюджету на концептуальному рівні, то саме математика надає конкретний розрахунковий апарат для перетворення цих знань на функціональну компетентність. У цьому сенсі математика виступає «мовою» фінансової освіти, якою описуються та вимірюються всі фінансові відносини.

Предметний зміст курсу математики 5 класу безпосередньо перетинається з ключовими фінансовими поняттями. Теми «Натуральні числа», «Звичайні дроби», «Десяткові дроби», «Відсотки», «Текстові задачі» природно кореспондують із фінансовими поняттями: розрахунком вартості товарів і послуг, обчисленням знижки, плануванням бюджету, розумінням частки витрат у загальних доходах. Особливе значення має тема відсотків – центральна у курсі 5 класу: без розуміння відсотка неможливо осмислити ні банківський депозит, ні споживчий кредит, ні знижку в магазині.

Інтеграційний підхід закріплений на рівні державних документів. Державний стандарт базової середньої освіти визначає результати навчання, що передбачають застосування математики у реальних, зокрема фінансово-економічних, контекстах [6]. Модельна навчальна програма з математики для 5–6 класів НУШ конкретизує цей підхід через наскрізну змістову лінію «Підприємливість і фінансова грамотність» [7].

Успішні моделі інтеграції реалізовані в різних країнах. У Великій Британії з 2014 року фінансова грамотність офіційно включена до Національного навчального плану, причому значна частина фінансових тем викладається в рамках математики. В Австралії програма «MoneySmart» реалізується переважно через математику та є обов'язковим компонентом шкільного навчального плану. У США стандарти «Jump\$tart Coalition»

передбачають паралельний розвиток математичних і фінансових умінь через пропорційні обчислення у контексті споживчих фінансів [3]. Спільним для всіх успішних моделей є те, що фінансовий зміст органічно вплітається в математичний курс, а не виноситься в окремий предмет.

Ефективна інтеграція фінансової освіти в курс математики 5 класу передбачає дотримання таких дидактичних умов:

- реалістичність задач – використання актуальних цін, реальних тарифів, ситуацій із кишеньковими грошима, що перетворює задачу на практичну модель власного фінансового досвіду учня;
- змістова єдність математичного і фінансового компонентів – розв’язання математичної задачі має приводити до реального фінансового висновку, а не лише змінювати «обгортку» нейтрального завдання;
- системність – фінансово орієнтовані задачі мають охоплювати всі основні теми курсу, а не зустрічатися епізодично;
- вікова відповідність – зміст задач має відповідати реальному фінансовому досвіду п’ятикласника (кишенькові гроші, шкільний буфет, сімейні покупки).

Висновки. Математика займає особливе, інтегруюче місце в системі фінансової освіти школярів: вона не лише постачає обчислювальні інструменти для розв’язання фінансових задач, а й формує логіко-аналітичний фундамент раціонального фінансового мислення. Зв’язок між математичною та фінансовою грамотністю є глибоким і двостороннім: математичні знання уможливають фінансову компетентність, а фінансовий контекст збагачує математичну освіту реальним змістом.

Курс математики 5 класу має виняткові можливості для реалізації фінансово орієнтованого навчання завдяки темам відсотків, дробів і текстових задач, які природно кореспондують із ключовими фінансовими поняттями. Ефективна реалізація цього потенціалу вимагає системного підходу до розробки фінансово орієнтованих задач із дотриманням принципів реалістичності, змістової єдності та вікової відповідності. Перспективним напрямом подальших досліджень є розробка та апробація відповідного

дидактичного інструментарію для вчителів математики 5 класу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Boaler J. *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching*. San Francisco : Jossey-Bass, 2015. 320 p.
2. Bottazzi G., Giachini D., Ottaviani M. Mathematical skills and financial decisions: long-run evidence from the Italian population. *Journal of Economic Behavior & Organization*. 2020. Vol. 176. P. 548–567.
3. Jump\$tart Coalition for Personal Financial Literacy. *National Standards in K–12 Personal Finance Education*. 4th ed. Washington, DC : Jump\$tart Coalition, 2021. 72 p.
4. OECD. *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*. Paris : OECD Publishing, 2023. 308 p.
5. OECD/INFE. *2015 OECD/INFE Toolkit for Measuring Financial Literacy and Financial Inclusion*. Paris : OECD, 2015. 74 p.
6. Державний стандарт базової середньої освіти : затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. *Офіційний вісник України*. 2020. № 81. Ст. 2542.
7. Модельна навчальна програма «Математика. 5–6 класи» для закладів загальної середньої освіти / уклад. Істер О. С. Київ : МОН України, 2021. 40 с.
8. Скафа О. І., Тутова О. В. Реалізація наскрізної змістової лінії «Підприємливість і фінансова грамотність» у підручниках математики для 5 класу НУШ. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній школі*. 2022. Вип. 27. С. 48–57.

Малахай Олеся
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності А4.04 Середня освіта (Математика)

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

***Анотація.** У статті розглянуто сучасні підходи до використання технологій штучного інтелекту в навчанні математики та інформатики. Проаналізовано результати досліджень 2020–2026 років, визначено основні напрями впровадження ШІ в освітній процес, його переваги та ризики. Особливу увагу приділено адаптивному навчанню, автоматизованому оцінюванню та використанню генеративних моделей. Обґрунтовано доцільність поєднання традиційного навчання з інструментами ШІ.*

***Ключові слова:** штучний інтелект, навчання математики, інформатика, адаптивне навчання, цифровізація освіти, генеративний ШІ*

Постановка проблеми. У сучасному світі стрімкого розвитку технологій штучний інтелект (ШІ) стає невід’ємною складовою різних галузей, включно з освітою. Викладання математики, як основного предмета, що розвиває аналітичне мислення та логіку, також піддається значним змінам завдяки впровадженню інноваційних рішень на основі ШІ. ШІ не лише автоматизує процеси навчання, але й персоналізує їх, адаптуючи методики до індивідуальних потреб учнів, що дозволяє підвищити ефективність засвоєння матеріалу та розвиток критичного мислення. У даній статті розглянуто ключові аспекти застосування штучного інтелекту в навчанні математики, зокрема, його вплив на розвиток уяви, навичок вирішення завдань та загальну освітню результативність. Сучасний етап розвитку освіти характеризується активною цифровізацією та інтеграцією технологій штучного інтелекту (ШІ).

Використання ІІІ в навчанні математики та інформатики відкриває нові можливості для персоналізації освітнього процесу, автоматизації оцінювання та підвищення ефективності навчання.

Водночас виникає низка проблем: зниження рівня самостійного мислення студентів, залежність від технологій, недостатня методична підготовка викладачів. Дослідження показують, що безконтрольне використання ІІІ може негативно впливати на формування базових знань, особливо в математичних дисциплінах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останні наукові праці свідчать про стрімке зростання інтересу до використання ІІІ в освіті. У наукових розвідках 2022–2025 рр. доведено, що адаптивні системи навчання сприяють персоналізації освітнього процесу та підвищенню мотивації студентів. Систематичні огляди показують, що найбільш поширеними напрямками є інтелектуальні навчальні системи, автоматизоване оцінювання та аналітика навчальних даних. Генеративний ІІІ активно використовується у навчанні програмування: для генерації коду, пояснень та завдань. Дослідження 2024 року демонструють ефективність використання ChatGPT у навчальному процесі, але підкреслюють необхідність педагогічного контролю. Вітчизняний досвід представлений у наукових працях вчених, які досліджували питання використання ІІІ в закладах освіти: В. Биков, Н. Водоп'ян, О. Спірін, І. Теплицький, М. Шишкіна, А. Яцишин та ін.; використання ІІІ для навчання учнів природничо-математичних предметів у закладах загальної середньої освіти розглянуті у працях: Н. Валько, І. Єрмакової, В. Коваленко, М. Мар'єнко, С. МПетренка та ін.; проблему професійного розвитку вчителів природничої та математичної галузей з використання ІІІ досліджувала І. П. Воротникова та ін.

Наукове дослідження «Використання вчителями сервісів штучного інтелекту у навчанні природничо-математичних предметів у закладах загальної середньої освіти» є новим актуальним дослідженням, спрямованим на підвищення якості й ефективності впровадження в освітній процес систем та сервісів ІІІ на сучасному етапі реформування освіти. Разом з тим, вчені

наголошують на ризиках: непрозорість алгоритмів («чорна скринька»), етичні проблеми та можливе зниження критичного мислення здобувачів освіти.

Мета дослідження. Метою роботи є аналіз можливостей та особливостей використання штучного інтелекту в навчанні математики та інформатики, а також визначення ефективних підходів до його впровадження в освітній процес.

Виклад основного матеріалу. Основні напрями використання ШІ. ChatGPT – це чат-бот, розроблений дослідницькою лабораторією штучного інтелекту OpenAI, який був представлений широкій публіці у листопаді 2022 року. Ця система штучного інтелекту оптимізована для спілкування, тобто для ведення діалогів, створення текстів та загального використання мови. Технологія ґрунтується на так званому глибинному навчанні, що передбачає навчання на великій кількості текстових даних, завдяки чому вона може виконувати різні мовні завдання.

Серед ключових напрямів використання ШІ в освіті виділяють: адаптивні навчальні системи; автоматизоване оцінювання; інтелектуальні репетиторські системи; генеративні моделі (ChatGPT тощо); аналітику навчальних даних. За даними досліджень, найбільш поширеними є інтелектуальні системи навчання (близько 45%).

Використання ШІ у навчанні математики. У математичній освіті ШІ дозволяє: пояснювати складні теми покроково; формувати індивідуальні завдання; зменшувати математичну тривожність студентів; підвищувати мотивацію до навчання. Однак важливо забезпечити баланс між використанням ШІ та самостійною діяльністю студентів.

Використання ШІ у навчанні інформатики. У галузі інформатики ШІ використовується для: генерації програмного коду; пояснення алгоритмів; створення навчальних прикладів; автоматизації перевірки програм. Це сприяє формуванню практичних навичок, але потребує розвитку критичного мислення.

Переваги: персоналізація навчання; доступність матеріалів; підвищення ефективності навчання; автоматизація рутинних процесів.

Недоліки: ризик академічної недоброчесності; зниження самостійності;

залежність від технологій; етичні та правові проблеми.

Висновки. Використання штучного інтелекту у навчанні математики та інформатики є перспективним напрямом розвитку освіти. ШІ сприяє персоналізації навчання, підвищує мотивацію студентів та оптимізує освітній процес.

Водночас його впровадження повинно здійснюватися з урахуванням педагогічних принципів, розвитку критичного мислення та контролю з боку викладача. Найбільш ефективною є модель «ШІ + викладач», яка поєднує технологічні можливості та людський фактор.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кайдан Н., Щенсевич О. Штучний інтелект у викладанні математичних дисциплін. 2025. С. 84–89. URL: <https://doi.org/10.31865/2413-26672415-3079152025338348> (дата звернення: 24.04.2026).
2. Покришень Д. Штучний інтелект в освіті: кейси використання ChatGPT 3.5. 2024. С. 56–63. URL: <https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i1-08> (дата звернення: 24.04.2026).
3. Masjuk H. Інтеграція технологій штучного інтелекту в освітній процес. 2025. URL: <https://doi.org/10.32782/ped-uzhnu/2025-10-6> (дата звернення: 24.04.2026).
4. Memari M., Ruggles K. Artificial Intelligence in STEM Education: A Systematic Review (2025). URL: <https://arxiv.org/abs/2511.00105> (дата звернення: 24.04.2026).
5. Zastudil C. та ін. Generative AI in Computing Education. 2023. URL: <https://arxiv.org/abs/2308.04309> (дата звернення: 27.04.2026).
6. Boyko O. та ін. Використання ШІ у вищій освіті. 2026. С. 32–37. URL: <https://doi.org/10.23939/istcmtm2026.01.032> (дата звернення: 24.04.2026).

Нюкалова Інна
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності А4.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ЧИННИК ТРАНСФОРМАЦІЇ ОСВІТНІХ ТРАЄКТОРІЙ У СУЧАСНІЙ ШКОЛІ: ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ

***Анотація.** У тезах розглядаються теоретичні засади трансформації освітніх траєкторій учнів у шкільному курсі фізики та астрономії під впливом технологій штучного інтелекту. Обґрунтовано три ключові механізми такої трансформації: побудову динамічної моделі учня засобами інтелектуальних навчальних систем (ITS), адаптивне подання навчального контенту відповідно до індивідуальних пізнавальних потреб школяра та забезпечення миттєвого корекційного зворотного зв'язку в процесі навчальної діяльності.*

***Ключові слова:** штучний інтелект, освітня траєкторія, персоналізоване навчання, фізика, астрономія, цифровізація освіти.*

Постановка проблеми. Сучасна система шкільної освіти переживає фундаментальні зміни, обумовлені стрімким розвитком цифрових технологій і, зокрема, технологій штучного інтелекту (ШІ). Традиційна модель навчання, орієнтована на однакову освітню траєкторію для всіх учнів, дедалі більше поступається місцем персоналізованим підходам, що враховують індивідуальні пізнавальні потреби, темп засвоєння матеріалу та навчальний стиль кожного школяра. Особливо гостро ця проблема постає у викладанні природничих дисциплін – фізики та астрономії, де диференціація рівня підготовки учнів є традиційно значною.

Впровадження інструментів ШІ в освітній процес відкриває принципово нові можливості для побудови адаптивних освітніх траєкторій: інтелектуальні системи навчання здатні в режимі реального часу аналізувати

прогрес учня, виявляти прогалини у знаннях і пропонувати індивідуалізовані навчальні маршрути [2]. Водночас теоретичні засади такої трансформації залишаються недостатньо систематизованими стосовно шкільної фізики, що й визначає актуальність цього дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання використання ШІ в освіті активно досліджується як у зарубіжній, так і вітчизняній педагогічній науці. У фундаментальній праці W. Holmes et al. «Artificial Intelligence In Education» (2019) систематизовано основні напрями застосування ШІ в навчанні, визначено ризики та перспективи [1]. Концепцію адаптивних інтелектуальних навчальних систем (AITS) розроблено в роботах R. Nkambou, J. Bourdeau та R. Mizoguchi, де описано архітектуру систем, що динамічно коригують навчальний контент відповідно до моделі учня [3].

Вітчизняні дослідники також долучились до осмислення цього феномену. В. Ю. Биков і М. П. Шишкіна у своїх працях розглядають хмарно орієнтовані технології як платформу для інтеграції ШІ в систему загальної середньої освіти України [6]. О. М. Спірін та А. В. Яцишин досліджують проблеми цифровізації шкільної освіти та формування ІКТ-компетентностей учителів фізики в умовах технологічних трансформацій [7]. Разом із тим аналіз літератури засвідчує, що теоретичні основи трансформації освітніх траєкторій засобами ШІ саме у шкільному курсі фізики та астрономії залишаються недостатньо розробленими.

Мета дослідження. Теоретично обґрунтувати механізми трансформації освітніх траєкторій учнів у шкільному курсі фізики та астрономії під впливом технологій штучного інтелекту та визначити ключові умови ефективної реалізації цього процесу.

Виклад основного матеріалу. Поняття «освітня траєкторія» в контексті шкільного навчання розуміємо як індивідуальний маршрут освітнього руху учня, що включає послідовність, темп, глибину та форми опанування навчального змісту відповідно до його освітніх потреб, здібностей і цілей. Традиційно освітня траєкторія в шкільній фізиці визначалась переважно зовнішніми чинниками: єдиною навчальною програмою, підручником, темпом

класного навчання. ІІІ-технології принципово змінюють цю ситуацію, переводячи формування траєкторії у режим динамічної персоналізації.

Можна виділити три ключові механізми такої трансформації:

Діагностика та моделювання знань учня: сучасні інтелектуальні навчальні системи (ITS – Intelligent Tutoring Systems) будують динамічну «модель учня» (student model), яка відображає поточний рівень засвоєння кожної теми, характерні помилкові концепції (misconceptions) та когнітивні патерни [3]. У курсі фізики це дозволяє, наприклад, автоматично виявляти, що учень плутає поняття швидкості й прискорення, і формувати відповідні корекційні завдання ще до того, як вчитель зафіксує проблему;

Адаптивне подання навчального контенту: на основі моделі учня ІІІ-система добирає оптимальний спосіб викладу нового матеріалу: відеопояснення, інтерактивна симуляція, задача з розбором, стислий текст тощо. Дослідження VanLehn (2011) показало, що учні, які навчались із ITS, демонстрували результати, порівнянні з індивідуальним репетиторством, що є золотим стандартом педагогічної ефективності [5]. Для астрономії, де значна частина учнів має труднощі з просторовою уявою, це особливо актуально: ІІІ може пропонувати інтерактивні 3D-моделі планетарних систем або симуляції гравітаційної взаємодії саме тим, хто їх потребує;

Автоматизований зворотний зв'язок і коригування траєкторії: на відміну від традиційного навчання, де зворотний зв'язок надається переважно після виконання домашнього завдання чи контрольної роботи, ІІІ-системи забезпечують миттєвий діагностичний фідбек у процесі розв'язання задачі. Це відповідає принципу «підмостків» (scaffolding) в теорії Л. С. Виготського про зону найближчого розвитку: система надає рівно стільки допомоги, скільки потрібно для переходу на наступний рівень компетентності.

Важливим теоретичним підґрунтям є також концепція персоналізованого навчання (personalized learning), яку OECD визначає як стратегію, що ставить потреби, здібності та інтереси учня в центр освітнього процесу [4]. ІІІ виступає технологічним каталізатором, що робить персоналізацію масштабованою – тобто реалізованою не лише в умовах

репетиторства, а у звичайному класі з 30 учнями.

Разом із тим необхідно зважати на обмеження й ризики. Надмірна алгоритмізація освітньої траєкторії загрожує звуженням навчального досвіду учня, виключенням непередбачуваних, але педагогічно цінних «відхилень» – проявів пізнавальної цікавості, творчих гіпотез, нестандартних розв’язків [1]. Крім того, ефективна інтеграція ІІІ вимагає відповідної цифрової грамотності вчителя фізики: педагог має виконувати роль модератора й критичного інтерпретатора рекомендацій системи, а не пасивного виконавця її приписів.

Висновки. Технології штучного інтелекту є потужним чинником трансформації освітніх траєкторій у шкільному курсі фізики та астрономії. Теоретичний аналіз засвідчує, що ця трансформація здійснюється через три взаємопов’язані механізми: побудову динамічної моделі учня, адаптивне подання навчального контенту та миттєвий корекційний зворотний зв’язок. Теоретичним підґрунтям виступають концепції ITS, персоналізованого навчання та теорія зони найближчого розвитку. Перспективою подальших досліджень є емпірична перевірка ефективності конкретних ІІІ-інструментів у шкільному викладанні фізики в умовах українських закладів загальної середньої освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence In Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. 236 p.
2. Luckin R., Holmes W., Griffiths M., Forcier L. B. Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education. London: Pearson, 2016. 56 p.
3. Nkambou R., Bourdeau J., Mizoguchi R. (eds.) Advances in Intelligent Tutoring Systems. Berlin; Heidelberg: Springer, 2010. 423 p. (Studies in Computational Intelligence; Vol. 308).
4. OECD. Personalised Learning: New Insights from Neuroscience, Big Data, and Design Thinking. Paris: OECD Publishing, 2020. 148 p.

5. VanLehn K. The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems. *Educational Psychologist*. 2011. Vol. 46, No. 4. P. 197–221.

6. Биков В. Ю., Шишкіна М. П. Теоретико-методологічні засади формування хмарно орієнтованого середовища вищого навчального закладу. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2016. № 2. С. 30–52.

7. Спирін О. М., Яцишин А. В. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання фізики в середній школі. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Т. 64, № 2. С. 1–16.

Поліщук Надія
*здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ УМІНЬ У ШКОЛЯРІВ

***Анотація.** У роботі розглянуто роль дослідження функцій у шкільному курсі математики як засобу формування практичних умінь учнів. Проаналізовано теоретичні засади вивчення функцій, структуру практичних умінь школярів та психолого-педагогічні особливості їх формування. Обґрунтовано методичні підходи до організації дослідницької діяльності учнів та запропоновано систему завдань, спрямовану на формування умінь досліджувати функції та застосовувати математичні знання у практичних ситуаціях.*

***Ключові слова:** функція, дослідження функцій, практичні уміння, навчання математики, математична компетентність.*

Постановка проблеми. Сучасна математична освіта орієнтується на формування практичних компетентностей учнів і здатності застосовувати математичні знання у реальних ситуаціях. Однією з ключових тем шкільного курсу математики є функції, оскільки саме функціональні залежності дозволяють описувати процеси у природі, техніці та економіці. Разом із тим учні часто засвоюють лише алгоритми розв'язування задач, не завжди усвідомлюючи зміст дослідження функцій, що потребує вдосконалення методики навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема формування практичних умінь учнів у процесі навчання математики є предметом дослідження багатьох вітчизняних і зарубіжних науковців. Зокрема, питання

методики вивчення функцій у шкільному курсі математики розглядали М. Бурда, В. Кравчук, З. Слєпкань, Н. Тарасенкова. Дослідники підкреслюють, що функціональна лінія є однією з провідних у шкільному курсі математики, оскільки саме через функціональні залежності розкривається взаємозв'язок між різними математичними поняттями та явищами реального світу.

М. Бурда зазначає, що вивчення функцій сприяє формуванню в учнів уміння аналізувати математичні моделі та встановлювати залежності між величинами, що є важливою складовою математичної компетентності учнів [1, с. 45]. У свою чергу, З. Слєпкань наголошує, що ефективне засвоєння теми «Функції» можливе лише за умови активної пізнавальної діяльності учнів та використання дослідницьких методів навчання [2, с. 112].

О. Савченко підкреслює, що формування практичних умінь учнів повинно ґрунтуватися на компетентнісному підході, який передбачає не лише засвоєння знань, а й здатність застосовувати їх у різних життєвих ситуаціях [3, с. 76]. Таким чином, використання системи дослідницьких та практично орієнтованих завдань у процесі вивчення функцій є важливим засобом розвитку математичної компетентності школярів.

Мета дослідження. Теоретично обґрунтувати та визначити методичні підходи до формування практичних умінь школярів у процесі дослідження функцій.

Виклад основного матеріалу. Для конкретизації проблем формування практичних умінь учнів у процесі вивчення функцій було проаналізовано систему навчальних завдань, спрямованих на дослідження функціональних залежностей та їх застосування у практичних ситуаціях.

Завдання № 1. «Дослідження квадратичної функції» передбачає визначення області визначення функції, знаходження її нулів, встановлення проміжків зростання і спадання та побудову графіка. Виконання такого завдання формує в учнів уміння аналізувати властивості функції та встановлювати взаємозв'язок між аналітичним записом функції і її графічним зображенням. Як зазначає О. С. Істер, побудова та аналіз графіків функцій є одним із найефективніших засобів формування функціонального мислення

учнів [4, с. 134].

Завдання № 2. «Побудова графіка функції за таблицею значень» спрямоване на формування практичних умінь працювати з числовими даними та графічними моделями. Учні обчислюють значення функції для різних значень аргументу, складають таблицю значень та будують графік функції. Така діяльність сприяє формуванню вмінь аналізувати зміну функції та інтерпретувати отримані результати. В. Кравчук підкреслює, що графічний метод дослідження функцій дозволяє учням краще зрозуміти залежність між змінними величинами [5, с. 98].

Завдання № 3. «Дослідження властивостей функції» передбачає встановлення парності або непарності функції, визначення проміжків знакосталості та аналіз її поведінки. Виконання таких завдань сприяє формуванню логічного мислення та вмінню робити узагальнення на основі отриманих результатів. Н. Тарасенкова зазначає, що систематичне дослідження властивостей функцій сприяє розвитку аналітичних умінь учнів і формує цілісне розуміння функціональних залежностей [6, с. 152].

Завдання № 4. «Прикладна задача з використанням функції» моделює реальну життєву ситуацію, наприклад залежність вартості товару від кількості придбаних одиниць або залежність шляху від часу руху. Учні мають побудувати функціональну модель задачі, дослідити її графік та інтерпретувати отримані результати. Такі завдання сприяють формуванню вмінь застосовувати математичні знання на практиці. Як зазначає З. Слєпкань, використання прикладних задач у процесі навчання математики підвищує мотивацію учнів та формує практичну спрямованість математичних знань [2, с. 145].

Висновки. Дослідження функцій є важливим засобом формування практичних умінь учнів у процесі вивчення математики. Використання дослідницьких завдань, графічних методів та практично орієнтованих задач сприяє розвитку логічного мислення, формує навички аналізу та інтерпретації математичних результатів. Це підвищує ефективність навчального процесу та сприяє формуванню математичної компетентності школярів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бурда М. І. Методика навчання математики в школі. Київ : Освіта, 2018. 256 с.
2. Слєпкань З. І. Методика навчання математики. Київ : Вища школа, 2017. 312 с.
3. Савченко О. Я. Компетентнісний підхід у сучасній освіті. Київ : Педагогічна думка, 2019. 240 с.
4. Істер О. С. Алгебра : підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти. Київ : Генеза, 2015. 256 с.
5. Кравчук В. О. Алгебра і початки аналізу : підручник для старшої школи. Київ : Освіта, 2016. 320 с.
6. Тарасенкова Н. А. Методика навчання математики в школі. Київ : Либідь, 2018. 280 с.

Пономарчук Валерій
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ РЕАЛІЗАЦІЇ НАСТУПНОСТІ У ФОРМУВАННІ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ДО ФІЗИКИ

***Анотація.** У тезах розглянуто проблему розвитку творчих здібностей учнів у процесі реалізації наступності у формуванні пізнавального інтересу до фізики. Обґрунтовано, що забезпечення послідовного переходу від природничого пізнання в початковій та базовій школі до системного вивчення фізики створює сприятливі умови для розвитку творчого мислення, дослідницької активності, самостійності та стійкої навчальної мотивації учнів. Акцентовано увагу на тому, що наступність у навчанні фізики доцільно реалізовувати через проблемно-пошукові, експериментальні, міждисциплінарні та практико-орієнтовані види діяльності. Доведено, що пізнавальний інтерес у поєднанні з навчальною активністю та творчими завданнями виступає важливим чинником особистісного й інтелектуального розвитку школярів.*

***Ключові слова:** творчі здібності, пізнавальний інтерес, фізика, наступність, учні, базова середня освіта, дослідницька діяльність, НУШ.*

Постановка проблеми. У сучасних умовах реформування загальної середньої освіти одним із пріоритетних завдань є формування учня, здатного не лише засвоювати знання, а й творчо їх застосовувати, самостійно мислити, досліджувати та інтерпретувати явища навколишнього світу. Саме така логіка закладена в концептуальних орієнтирах Нової української школи, де акцент зміщено з репродуктивного засвоєння навчального матеріалу на діяльнісний, компетентнісний і дослідницький характер навчання. Державний стандарт

базової середньої освіти також визначає важливість наскрізних умінь, інноваційності, уміння розв'язувати проблеми та здатності до пізнання світу засобами природничих наук

Відповідно до Державного стандарту метою природничої освітньої галузі є формування особистості учня, який знає та розуміє основні закономірності живої і неживої природи, володіє певними вміннями її дослідження, виявляє допитливість, на основі здобутих знань і пізнавального досвіду усвідомлює цілісність природничо-наукової картини світу, здатен оцінити вплив природничих наук, техніки і технологій на сталий розвиток суспільства та можливі наслідки людської діяльності у природі, відповідально взаємодіє з навколишнім природним середовищем [1].

У цьому контексті особливого значення набуває питання розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики. Водночас розвиток творчості не можна розглядати ізольовано від мотиваційної сфери навчання, оскільки саме пізнавальний інтерес виступає внутрішнім механізмом активізації мислення, дослідницької поведінки та інтелектуальної ініціативи школярів. Однією з важливих умов формування такого інтересу є наступність між попереднім природничим досвідом учнів і подальшим системним вивченням фізики.

Проблема розвитку творчих здібностей учнів у процесі реалізації наступності у формуванні пізнавального інтересу до фізики є актуальною як у теоретичному, так і в методичному аспектах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика пізнавального інтересу, творчої активності та наступності в навчанні розглядається у сучасних психолого-педагогічних і методичних дослідженнях у контексті оновлення змісту шкільної освіти. Актуальні праці засвідчують, що стійкий інтерес до навчання формується за умови залучення учнів до активної, емоційно значущої, дослідницької та проблемно-пошукової діяльності. Сучасні дослідження також підкреслюють, що оновлена структура уроку, цифрові засоби, інтегроване навчання та практичне спрямування змісту освіти позитивно впливають на розвиток пізнавальної активності учнів

У методиці навчання фізики особливу увагу приділено ролі експерименту, навчального дослідження, моделювання, міжпредметних зв'язків і практико-орієнтованих завдань як засобів підтримки інтересу до предмета. Водночас аналіз джерел показує, що питання розвитку творчих здібностей учнів саме через реалізацію наступності у формуванні пізнавального інтересу до фізики потребує подальшого осмислення.

Мета дослідження. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування ролі наступності у формуванні пізнавального інтересу до фізики як умови розвитку творчих здібностей учнів.

Виклад основного матеріалу. У педагогічному вимірі наступність доцільно розглядати як послідовне розгортання змісту, форм, методів і способів навчальної діяльності, що забезпечує природний перехід учня від попереднього освітнього досвіду до нових, складніших способів пізнання. У навчанні фізики це особливо важливо, оскільки перше усвідомлене знайомство з фізичними явищами починається задовго до системного вивчення предмета – через спостереження, елементарні досліди, природничі уявлення, побутовий досвід, інтегровані курси та міжпредметні зв'язки.

Саме тому пізнавальний інтерес до фізики не виникає раптово в момент введення навчального предмета, а формується поступово – через здивування, спостереження, пояснення, експериментування та емоційно значущий досвід пізнання. Якщо цей процес є послідовним і методично підтриманим, він створює основу не лише для позитивної мотивації, а й для розвитку творчих здібностей учнів.

Творчі здібності в освітньому процесі виявляються в умінні бачити проблему, ставити запитання, висувати припущення, переносити знання в нові ситуації, шукати альтернативні способи розв'язання та пояснювати явища на основі власних міркувань. Для фізики такі вміння є природними, оскільки сам зміст предмета пов'язаний із дослідженням закономірностей природи, аналізом причинно-наслідкових зв'язків, побудовою моделей і перевіркою гіпотез.

Реалізація наступності у формуванні пізнавального інтересу до фізики стає дієвим засобом розвитку творчості за кількох методичних умов.

По-перше, важливо забезпечувати зв'язок фізики з попереднім природничим досвідом учнів. Йдеться не лише про опору на знання з інтегрованих курсів чи природознавства, а й про використання життєвих ситуацій, спостережень за явищами природи, технічними об'єктами, побутовими процесами. Коли учень упізнає фізику в реальному світі, навчання набуває для нього особистісного сенсу, а це є передумовою активного й творчого пізнання.

По-друге, формуванню інтересу та творчої активності сприяє проблемно-пошуковий характер навчання. Якщо учні не лише отримують готові пояснення, а й самостійно з'ясовують, чому падає тіло, як поширюється звук, від чого залежить тиск або чому виникає веселка, то фізика постає не як набір визначень і формул, а як інтелектуальний простір для відкриття. Саме така організація навчання активізує уяву, допитливість і продуктивне мислення.

По-третє, значний потенціал має навчальний експеримент. Дослідницькі, демонстраційні та домашні мініексперименти не лише підсилюють інтерес до фізики, а й формують навички спостереження, порівняння, аналізу та узагальнення. Учень, який не просто бачить результат, а сам перевіряє припущення, фактично входить у логіку наукового пізнання. У такому середовищі творчі здібності розвиваються не декларативно, а в реальній інтелектуальній діяльності.

По-четверте, важливу роль відіграють творчі та практико-орієнтовані завдання. Це можуть бути задачі з відкритим способом розв'язання, пояснення фізичних явищ повсякденного життя, мініпроекти, STEM-завдання, моделювання ситуацій, міжпредметні завдання, побудова власних запитань до досліду або явища. Такі форми роботи сприяють переходу від відтворення знань до їх творчого застосування [3].

Крім того, у логіці сучасної школи доцільно розглядати розвиток творчих здібностей не як окрему «додаткову» мету, а як органічний результат якісно організованого освітнього процесу, у якому інтерес, зміст, дослідницька активність і наступність утворюють єдину методичну систему. Саме за таких умов фізика стає для учня не лише навчальним предметом, а й інструментом

осмислення світу.

Висновки. Розвиток творчих здібностей учнів у процесі реалізації наступності у формуванні пізнавального інтересу до фізики є педагогічно доцільним і методично обґрунтованим напрямом сучасної шкільної освіти. Наступність забезпечує поступове входження учня в предметне поле фізики, підтримує його природну допитливість і створює умови для стійкої внутрішньої мотивації до навчання.

Установлено, що формування пізнавального інтересу до фізики є ефективним за умови опори на попередній досвід учнів, використання проблемно-пошукових методів, експериментальної діяльності, практико-орієнтованих і творчих завдань. Саме така організація навчання сприяє розвитку самостійності мислення, інтелектуальної ініціативи, уяви та здатності учнів до творчого пізнання фізичних явищ.

Перспективним напрямом подальших досліджень є розроблення конкретних методичних моделей реалізації наступності у формуванні інтересу до фізики в адаптаційному та базовому циклах навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової середньої освіти : затв. постановою Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 № 898. Міністерство освіти і науки України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF#Text> (дата звернення: 28.03.2026).

2. Бойко Н. О. Дидактичні умови формування пізнавального інтересу у школярів: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.01 / Харківський держ. пед. ун-т ім. Г. Сковороди. – Х., 1999. – 19 с.

3. Бойко Н.О. Формування в учнів потреби в знаннях як основи їх пізнавального інтересу // Засоби навчальної та науково-дослідницької роботи. Харків: ХДПІ ім.Г.С.Сковороди, 1998. С.128–131.

4. Матвієнко О. В., Олефіренко Т. О., Губарева Д. В. Формування пізнавального інтересу у молодших школярів за оновленою структурою уроку.

Освітньо-науковий простір. 2024. № 6(1). URL: <https://ess.npu.edu.ua/index.php/ess/article/view/94/111> (дата звернення: 28.03.2026).

5. Мирошніченко Ю., Гранат Р. Застосування засобів інформаційних технологій для активізації пізнавальної активності старшокласників при вивченні фізики. Наукові записки. 2023. URL : https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=uk&user=DXjuT24AAAAJ&citation_for_view=DXjuT24AAAAJ:u5HHmVD_uO8C (дата звернення: 28.03.2026).

6. Нестерчук Д.Ю. Застосування діяльнісного підходу до формування дослідницької компетентності учнів початкових класів нової української школи / Д.Ю. Нестерчук // *Наукові перспективи та методичні інновації в розвитку початкової освіти*. Збірник матеріалів І Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції (наукове електронне видання). Вінниця, 2024. Вип. 1. С. 201-205. URL : https://kikpir.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/94/2024/05/zbirka_naukovi_perspektyvy_vinnytsia_2024.pdf#page=242 (дата звернення: 28.03.2026).

7. Сидоренко Л. Пізнавальна активність і творча самостійність / Л.Сидоренко // Відкритий урок. 2012. №1. С.35–37

Рогатін Володимир
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)

*Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

ОРГАНІЗАЦІЯ СУЧАСНОГО УРОКУ ФІЗИКИ І МАТЕМАТИКИ

***Анотація.** У тезах розглядається проблема ефективної організації сучасного уроку фізики та математики в умовах цифровізації та зміни освітніх підходів. Охарактеризовано основні педагогічні підходи до побудови уроку: діяльнісний, компетентнісний, особистісно орієнтований та інтегративний. Визначено структурні компоненти сучасного уроку та особливості застосування методів навчання з урахуванням специфіки предметів. Обґрунтовано роль інформаційно-комунікаційних технологій та формувального оцінювання в підвищенні якості освітнього процесу.*

***Ключові слова:** урок фізики, урок математики, організація навчального процесу, педагогічні підходи, компетентнісний підхід, ІКТ, формувальне оцінювання.*

Постановка проблеми. В умовах стрімкого розвитку освіти, зростання обсягів інформації та цифровізації суспільства особливої актуальності набуває проблема ефективної організації уроку фізики та математики. Сучасний урок має бути спрямований не лише на передачу знань, а й на формування ключових компетентностей учнів, розвиток критичного мислення, творчих здібностей та здатності до самостійного навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз науково-педагогічних джерел свідчить про наявність значної кількості підходів до організації уроку. Серед них провідними є діяльнісний, компетентнісний, особистісно орієнтований та інтегративний підходи, поєднання яких дозволяє розглядати урок як цілісну педагогічну систему, що охоплює цільовий,

змістовий, процесуальний і результативний компоненти [1, с. 14]. Питання реалізації компетентнісного підходу в навчанні математики висвітлено в працях О. І. Глобіна, М. І. Бурди та ін. [2, с. 18–23]. Проблематику впровадження ІКТ у навчання математики досліджували В. В. Корольський, Т. Г. Крамаренко, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк [3, с. 7]. Формування дослідницьких компетентностей учнів з фізики аналізується в роботах О. В. Мерзликіна [4, с. 36].

Мета дослідження. Визначити та обґрунтувати ефективні методи і форми організації сучасного уроку фізики та математики з метою забезпечення підвищення якості освітнього процесу та формування ключових компетентностей учнів.

Виклад основного матеріалу. У ході дослідження було використано аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури, узагальнення досвіду вчителів, педагогічне спостереження, а також елементи педагогічного моделювання.

Організація сучасного уроку передбачає чітке визначення його структури. Попри варіативність, урок зберігає логічну послідовність основних етапів: організаційний момент, мотиваційний етап, актуалізація опорних знань, постановка навчальної проблеми, вивчення нового матеріалу, первинне закріплення, рефлексія та підбиття підсумків [1, с. 34]. Водночас учитель повинен гнучко будувати структуру уроку, враховуючи мету заняття, зміст теми та рівень підготовленості учнів.

Ефективна організація уроків фізики та математики значною мірою залежить від раціонального поєднання різних методів та форм навчання. Важливою умовою є орієнтація на діяльнісний підхід, що передбачає активну участь учнів у процесі здобуття знань. Доцільним є використання проблемного навчання, дослідницьких методів, а також організація навчальної діяльності у формі роботи в групах і парах [1, с. 56].

Особливості організації уроку математики передбачають логічно послідовне подання матеріалу, системність у формуванні знань і розвиток умінь розв'язувати задачі. Диференціація навчання дозволяє враховувати

індивідуальні особливості учнів. Як зазначають О. І. Глобін та М. І. Бурда, компетентнісний підхід постає орієнтиром математичної освіти в школі, а його реалізація передбачає формування в учнів компетентностей як інтегрованого результату навчання [2, с. 21].

Особливості організації уроку фізики пов'язані з необхідністю поєднання теоретичного матеріалу з практичною діяльністю. Проведення демонстраційних дослідів, лабораторних робіт, а також використання моделей фізичних явищ допомагає учням формувати науковий тип мислення та практичні навички. О. В. Мерзликін наголошує, що дослідницькі компетентності з фізики охоплюють когнітивний, праксеологічний, аксіологічний та соціально-поведінковий компоненти [4, с. 38].

Використання інформаційно-комунікаційних технологій підвищує наочність навчання, сприяє візуалізації складних понять і процесів, а також створює умови для індивідуалізації навчальної діяльності. Т. Г. Крамаренко та С. В. Шокалюк підкреслюють актуальність проблеми розвитку особистості учня в процесі навчання математики з використанням ІКТ [3, с. 3]. Застосування елементів формувального оцінювання, рефлексії та самооцінювання допомагає учням підвищити рівень усвідомленості навчальної діяльності та відповідальності за її результати.

Висновки. Організація сучасного уроку фізики та математики є складним і багатокомпонентним процесом, що потребує системного підходу, чіткого планування та врахування сучасних освітніх тенденцій. Ефективність уроку визначається здатністю вчителя поєднувати різні педагогічні підходи, методи та засоби навчання з метою забезпечення активної пізнавальної діяльності учнів і досягнення високих освітніх результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : наук.-метод. посіб. / за ред. О. І. Пометун. Київ : А.С.К., 2004. 192 с.

2. Глобін О. І., Бурда М. І., Васильєва Д. В., Волошена В. В., Вашуленко О. П., Мацько Н. Д., Хмара Т. М. Компетентнісно орієнтована методика навчання математики в основній школі : метод. посіб. Київ : Педагогічна думка, 2015. 245 с.

3. Корольський В. В., Крамаренко Т. Г., Семеріков С. О., Шокалюк С. В. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики : навч. посіб. / за ред. М. І. Жалдака. Кривий Ріг : КДПУ, 2011. 324 с.

4. Мерзликін О. В. Дослідницькі компетентності з фізики старшокласників: структура, рівні, критерії сформованості. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. 2014. Вип. 20. С. 36–39.

Руденко Олександр

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Анотація. У тезах розкрито теоретичні та методичні засади розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики. Обґрунтовано, що сучасне навчання фізики має бути спрямоване не лише на засвоєння системи знань, а й на формування здатності учнів до самостійного пошуку, висунення гіпотез, аналізу фізичних явищ, дослідницької діяльності та нестандартного розв'язання навчальних завдань. Акцентовано увагу на тому, що розвиток творчих здібностей школярів найбільш ефективно відбувається за умови використання проблемно-пошукового навчання, фізичного експерименту, навчального дослідження, міжпредметних зв'язків, STEM-орієнтованих завдань і практико-орієнтованого змісту. Доведено, що реалізація таких підходів сприяє підвищенню пізнавальної активності, розвитку творчого мислення, самостійності та внутрішньої мотивації учнів до вивчення фізики.

Ключові слова: творчі здібності, навчання фізики, творче мислення, фізичний експеримент, дослідницька діяльність, проблемне навчання, STEM-освіта, пізнавальна активність.

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку шкільної освіти в Україні актуалізує потребу у формуванні особистості, здатної мислити самостійно, творчо діяти, аналізувати явища навколишнього світу та застосовувати знання в нових навчальних і життєвих ситуаціях. У логіці компетентнісної моделі освіти, закріпленої в Державному стандарті базової

середньої освіти, важливими результатами навчання є не лише предметні знання, а й розвиток ініціативності, інноваційності, уміння розв'язувати проблеми, досліджувати та інтерпретувати природні явища

У цьому контексті фізика має особливий дидактичний потенціал, оскільки її зміст, логіка побудови знань, експериментальний характер і зв'язок із реальними процесами створюють сприятливі умови для розвитку творчих здібностей учнів. Водночас у шкільній практиці навчання фізики нерідко зберігається орієнтація на репродуктивне засвоєння формул, визначень і алгоритмів, що звужує можливості для розвитку творчого мислення та пізнавальної самостійності школярів. Це зумовлює потребу в теоретичному осмисленні та методичному обґрунтуванні шляхів розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема розвитку творчих здібностей учнів розглядається в сучасних психолого-педагогічних дослідженнях у зв'язку з питаннями креативності, пізнавальної активності, інтелектуального розвитку та навчальної мотивації. Психологічні праці акцентують, що творчість учня виявляється не лише в оригінальності результату, а й у способі мислення, здатності бачити проблему, висувати гіпотези, шукати альтернативні рішення та діяти в ситуації невизначеності

У методиці навчання природничих дисциплін останніх років простежується посилення уваги до дослідницького, інтегрованого та STEM-орієнтованого навчання як засобів активізації творчої діяльності учнів. Дослідники наголошують, що використання навчального експерименту, цифрових технологій, моделювання, проєктної діяльності та практико-орієнтованих завдань створює сприятливі умови для формування творчого мислення школярів

Попри наявність наукових напрацювань, питання визначення саме теоретичних і методичних засад розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики потребує подальшого узагальнення в контексті сучасної шкільної освіти.

Мета дослідження. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та

характеристика методичних засад розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики.

Виклад основного матеріалу. У сучасній педагогічній науці творчі здібності учнів доцільно розглядати як інтегративну характеристику особистості, що виявляється в готовності до самостійного пошуку, інтелектуальної ініціативи, нестандартного бачення проблеми, варіативності мислення та здатності до створення нового способу дії в навчальній ситуації. У шкільному навчанні фізики розвиток таких здібностей є закономірним і методично виправданим, оскільки сам зміст предмета передбачає пояснення явищ, встановлення закономірностей, перевірку припущень і побудову моделей.

Теоретичною основою розвитку творчих здібностей учнів у навчанні фізики є положення про діяльнісний характер навчання, за якого знання засвоюються не шляхом механічного відтворення, а через активну інтелектуальну взаємодію з навчальним матеріалом. Саме тому розвиток творчості пов'язаний не стільки з обсягом інформації, скільки з характером пізнавальної діяльності учнів: умінням ставити запитання, бачити суперечності, аналізувати умови, пропонувати пояснення, перевіряти гіпотези та робити висновки.

Методично доцільним у цьому контексті є використання *проблемно-пошукового навчання*. Створення проблемних ситуацій на уроках фізики спонукає учнів не лише пригадувати відомі факти, а й встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, порівнювати, узагальнювати та шукати нові способи пояснення фізичних явищ. Наприклад, запитання на зразок «Чому лід не тоне у воді?», «Від чого залежить гучність звуку?» або «Чому металеві предмети нагріваються швидше за дерев'яні?» активізують не репродуктивне, а саме продуктивне мислення.

Одним із провідних засобів розвитку творчих здібностей у навчанні фізики є *фізичний експеримент*. Експериментальна діяльність дає змогу учням не лише спостерігати явища, а й безпосередньо включатися в процес їх дослідження: висувати припущення, змінювати умови досліду, фіксувати

результати, аналізувати залежності та робити висновки. Саме в такій діяльності учень переходить від ролі пасивного споживача знань до позиції активного дослідника. Використання експерименту також узгоджується з сучасними підходами до природничої освіти, де акцент робиться на дослідницькій практиці та формуванні природничо-наукової грамотності

Не менш важливим є застосування *творчих фізичних задач і завдань* відкритого типу. На відміну від стандартних вправ, такі завдання допускають кілька шляхів розв'язання, різні способи міркування або самостійне формулювання припущення. Їх використання розвиває гнучкість мислення, інтелектуальну самостійність, здатність комбінувати знання з різних тем і навчальних дисциплін.

У сучасних умовах значний потенціал для розвитку творчих здібностей мають міжпредметні зв'язки, STEM-орієнтовані завдання та цифрові засоби навчання. Поєднання фізики з математикою, інформатикою, астрономією, біологією або технологіями сприяє формуванню цілісного бачення явищ і розширює можливості для творчого застосування знань. Використання віртуальних лабораторій, цифрового моделювання, симуляцій, навчальних відео та інтерактивних середовищ дає змогу зробити навчання більш наочним, варіативним і дослідницьким. Сучасні українські методичні орієнтири щодо STEM-освіти також підкреслюють важливість інтеграції, технічної творчості, практичного конструювання та дослідницької активності учнів

Отже, розвиток творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики доцільно розглядати як системно організований педагогічний процес, що ґрунтується на активній пізнавальній діяльності, проблемності, експериментуванні, практичній спрямованості навчання та створенні умов для інтелектуальної самостійності учнів.

Висновки. Таким чином, розвиток творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики є важливим напрямом сучасної методики навчання природничих дисциплін. Теоретичні засади цього процесу пов'язані з розумінням творчості як особистісної та пізнавальної характеристики, що формується в активній інтелектуальній діяльності учня.

Установлено, що найбільш ефективними методичними засобами розвитку творчих здібностей школярів у навчанні фізики є проблемно-пошукове навчання, фізичний експеримент, дослідницькі та творчі завдання, міжпредметна інтеграція, STEM-підхід і використання цифрових технологій. Саме їх системне впровадження в освітній процес сприяє формуванню творчого мислення, пізнавальної самостійності, внутрішньої мотивації та стійкого інтересу учнів до вивчення фізики.

Перспективу подальших досліджень убачаємо в розробленні конкретних методичних моделей розвитку творчих здібностей учнів для окремих тем шкільного курсу фізики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. STEM-освіта у 2021–2022 навчальному році: актуальні питання та перспективи розвитку. Інститут модернізації змісту освіти. URL: <https://imzo.gov.ua/2021/08/20/stem-osvita-u-2021-2022-navchal-nomu-rotsi-aktual-ni-pytannia-ta-perspektyvy-rozvytku/> (дата звернення: 28.03.2026).
2. STEM-освіта. Інститут модернізації змісту освіти. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/> (дата звернення: 28.03.2026).
3. Відповіді на поширені запитання щодо Державного стандарту базової середньої освіти. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrainska-shkola-2/derzhavniy-standart-bazovoi-serednoi-osviti/vidpovid-na-poshireni-zapitannya-shchodo-derzhavnogo-standartu-bazovoi-serednoi-osviti> (дата звернення: 28.03.2026).
4. Гринюк О. С. STEM-education in lessons of natural sciences as a condition for the formation of creative thinking of students. У: *Наукова освіта: традиція і сучасність*. Київ, 2021. С. 47–49.
5. Державний стандарт базової середньої освіти. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrainska-shkola-2/derzhavniy-standart-bazovoi-serednoi-osviti> (дата звернення:

28.03.2026).

6. Засоби та обладнання STEM. Інститут модернізації змісту освіти.
URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/zasobi-ta-obladnannya-stem/> (дата звернення: 28.03.2026).

7. Івашкевич Е., Онуфрієва Л. Сучасні підходи до проблеми розвитку пізнавальної діяльності учнів за способами управління груповою діяльністю. *Проблеми сучасної психології*. 2021. № 52. С. 61–83. DOI: 10.32626/2227-6246.2021-52.61-83.

8. Яцюрник А., Славіна Н. Психологічне дослідження креативності підлітків. *Проблеми сучасної психології*. 2021. № 54. С. 232–256. DOI: 10.32626/2227-6246.2021-54.232-256.

Самбур Марія
*здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014 Середня освіта (Математика)
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

РОЗВИТОК ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЗАСОБАМИ НЕСТАНДАРТНИХ ЗАДАЧ

***Анотація.** У роботі розглядається проблема розвитку логічного мислення учнів загальноосвітньої школи засобами нестандартних математичних задач. Обґрунтовано значення нестандартних задач як ефективного дидактичного інструменту формування аналітичних та дедуктивних умінь. Проаналізовано сучасні наукові підходи до визначення поняття логічне мислення та його розвитку в контексті математичної освіти. Викладено результати апробації системи нестандартних задач на уроках математики та позакласній роботі. Встановлено позитивний вплив цілеспрямованого використання нестандартних задач на рівень логічної компетентності школярів.*

***Ключові слова:** логічне мислення, нестандартні задачі, математична освіта, критичне мислення, пізнавальна діяльність, розвивальне навчання.*

Постановка проблеми. Сучасний світ висуває до особистості дедалі вищі вимоги щодо здатності аналізувати інформацію, знаходити нестандартні рішення та приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності. Логічне мислення є однією з ключових когнітивних компетентностей, яка забезпечує успішність особистості як у навчальній, так і в професійній діяльності. Водночас шкільна математична освіта традиційно орієнтована на відпрацювання алгоритмічних навичок і розв'язання типових задач, що не завжди сприяє повноцінному розвитку логічної культури учнів.

Нестандартні задачі – задачі, які не мають готового алгоритму розв'язання і вимагають від учня творчого застосування знань, – є потужним засобом активізації мисленнєвої діяльності. Однак на практиці вчителі нерідко уникають їх систематичного використання через брак методичного супроводу та часу. Таким чином, існує суперечність між визнаною педагогічною цінністю нестандартних задач та недостатністю їх упровадження в освітній процес, що й зумовлює актуальність цього дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема розвитку логічного мислення засобами математики привертає увагу науковців різних країн. Зокрема, Крессвелл та Спілман досліджували взаємозв'язок між математичною підготовкою та здатністю до логічного і критичного мислення, спираючись на широку вибірку учасників – від студентів до професорів. Результати засвідчили, що математичне навчання справді формує специфічний стиль мислення, хоча характер цього впливу є більш складним, ніж прийнято вважати [1].

Важливим внеском у розуміння механізмів логічного мислення молодших школярів є дослідження Дацоджанні та співавторів, у якому вивчалось умовне міркування учнів початкової школи у математичних та побутових контекстах. Виявлено, що предметні знання суттєво впливають на якість дедуктивного мислення, а цілеспрямована робота з умовними висловлюваннями сприяє розвитку логічних умінь навіть у молодших школярів [2].

Кліжене та співавтори встановили двосторонній кореляційний зв'язок між успішністю з математики та показниками когнітивних функцій учнів початкової школи. Особливо показовими виявились труднощі у фазах розуміння задачі та реалізації плану розв'язання – що прямо вказує на необхідність систематичного розвитку відповідних логічних умінь [3].

Гарсія-Моя та колеги провели дослідження стратегій розв'язання нерутинних математичних задач обдарованими учнями, застосовуючи метод Пойя як основу педагогічного супроводу. Результати свідчать, що нестандартні

задачі активізують метакогнітивні процеси, сприяють розвитку просторового та числового мислення [4].

Системний аналіз досліджень з розвитку критичного мислення засобами математики, здійснений Вонг та Абдуллою, підтвердив стійку позитивну динаміку показників концептуального розуміння та критичного мислення учнів за умови впровадження відповідних педагогічних інтервенцій. Автори акцентують увагу на різноманітті підходів до розуміння критичного мислення залежно від філософської, психологічної або педагогічної перспектив [5].

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та практичній перевірці ефективності системи нестандартних задач як засобу розвитку логічного мислення учнів основної школи на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. Аналіз наукової літератури дозволив з'ясувати, що логічне мислення розуміється як здатність здійснювати розумові операції (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, абстрагування) відповідно до законів формальної логіки, будувати умовиводи та доводити або спростовувати твердження. У контексті математичної освіти логічне мислення реалізується передусім через уміння розуміти умову задачі, виокремлювати дані та шукані, встановлювати логічні зв'язки між ними та обирати адекватний метод розв'язання.

Нестандартні задачі виокремлено нами за такими ознаками: відсутність зразка розв'язання, необхідність поєднувати знання з різних тем, залучення евристичних методів (аналогія, узагальнення, конкретизація, метод проб і помилок) та нетривіальність результату. До класифікації залучено чотири типи задач: 1) логіко-комбінаторні задачі (задачі на розміщення, розбиття множин, таблиці істинності); 2) задачі на числові закономірності та послідовності; 3) геометричні задачі з нестандартними умовами; 4) задачі-головоломки та задачі на просторову уяву.

Педагогічний експеримент проводився протягом одного навчального семестру в двох паралельних класах (7-й клас, $n = 52$). Контрольна група (КГ) навчалась за стандартною програмою, експериментальна (ЕГ) – отримувала

додатково систематизований комплекс нестандартних задач на кожному уроці (по 10–15 хвилин) та в рамках факультативу.

Для оцінювання рівня логічного мислення використовувався адаптований діагностичний тест, що включав завдання на аналогії, логічні умовиводи, виявлення закономірностей і класифікацію. Тест проводився на початку та в кінці семестру.

За результатами вхідного тестування суттєвої різниці між групами не виявлено (середній бал: ЕГ – $61,4 \pm 8,2$; КГ – $60,9 \pm 7,7$). За результатами підсумкового тестування учні ЕГ продемонстрували значно вищий рівень виконання: середній бал зріс до $74,8 \pm 6,5$, тоді як у КГ – до $64,3 \pm 7,1$. Різниця між групами виявилась статистично значущою ($p < 0,05$).

Найбільш виражена позитивна динаміка спостерігалась у завданнях на логічні умовиводи ($+22,4\%$ в ЕГ проти $+5,1\%$ в КГ) та виявлення закономірностей ($+18,7\%$ в ЕГ проти $+4,3\%$ в КГ). Це узгоджується з висновками Дацюджанні та співавторів про роль цілеспрямованої роботи з логічними конструкціями у розвитку дедуктивного мислення [2].

Спостереження за навчальним процесом показало, що систематичне залучення нестандартних задач підвищує навчальну мотивацію учнів, стимулює командну роботу та розвиває наполегливість у подоланні пізнавальних труднощів. Учні ЕГ частіше зверталися до різних стратегій розв'язання, демонстрували вищий рівень рефлексії власної пізнавальної діяльності, що відповідає метакогнітивним ефектам, описаним у дослідженні Гарсія-Моя [4].

Аналіз успішності за окремими типами задач засвідчив, що логіко-комбінаторні задачі виявились найбільш ефективними для розвитку операцій аналізу та синтезу, тоді як задачі на числові закономірності найбільше сприяли вдосконаленню індуктивного мислення. Ці результати підтверджують необхідність різноманітного набору нестандартних задач у педагогічній практиці [1].

Важливим спостереженням є те, що окремі учні, які демонстрували середні результати на контрольних роботах за стандартним матеріалом, значно краще виявляли себе при розв'язанні нестандартних задач. Це свідчить про те,

що традиційна система оцінювання не завжди адекватно відображає реальний рівень розвитку логічного мислення і підтверджує доцільність використання нестандартних задач як додаткового інструменту педагогічної діагностики.

Висновки. Проведене дослідження підтвердило, що систематичне використання нестандартних задач на уроках математики є ефективним засобом розвитку логічного мислення учнів основної школи. Розроблена класифікація нестандартних задач за типами розвиваних логічних операцій дозволяє вчителю цілеспрямовано добирати завдання відповідно до конкретних дидактичних цілей. Статистично значущий приріст показників логічного мислення в експериментальній групі свідчить про доцільність упровадження запропонованого підходу в масову педагогічну практику.

Перспективами подальших досліджень є розробка цифрового банку нестандартних задач з математики, вивчення диференційованих підходів до їх застосування залежно від вікових особливостей учнів, а також дослідження впливу нестандартних задач на розвиток творчого мислення та математичної тривожності школярів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Cresswell C., Speelman C. P. Does mathematics training lead to better logical thinking and reasoning? A cross-sectional assessment from students to professors. PLOS ONE. 2020. Vol. 15, No. 7. e0236153. DOI: 10.1371/journal.pone.0236153.

2. Datsogianni A., Sodian B., Markovits H., Ufer S. Reasoning with conditionals about everyday and mathematical concepts in primary school. Frontiers in Psychology. 2020. Vol. 11. Art. 531640. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.531640.

3. Kliziene I., Paskovske A., Cizauskas G., Augustiniene A., Simonaitiene B., Kubiliunas R. The impact of achievements in mathematics on cognitive ability in primary school. Brain Sciences. 2022. Vol. 12, No. 6. P. 736. DOI: 10.3390/brainsci12060736.

4. Garcia-Moya M. Non-routine mathematical problems and the strategies

used by gifted students: a case study. *Journal of Research in Special Educational Needs*. 2024. Vol. 24, No. 4. P. 1175-1189. DOI: 10.1111/1471-3802.12695.

5. Wang Q., Abdullah A. H. Enhancing students' critical thinking through mathematics in higher education: a systemic review. *SAGE Open*. 2024. Vol. 14, No. 3. DOI: 10.1177/21582440241275651.

Сас Валерій

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ІГРОВІ ЗАВДАННЯ З ФІЗИКИ Й АСТРОНОМІЇ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ

Анотація. У тезах розглянуто дидактичний потенціал ігрових завдань з фізики й астрономії як засобу розвитку творчих здібностей учнів. Обґрунтовано, що використання ігрових форм навчання в природничій освіті сприяє активізації пізнавальної діяльності, формуванню дослідницького інтересу, розвитку уяви, самостійності мислення та здатності до нестандартного розв'язання навчальних завдань. Акцентовано увагу на тому, що ігрові завдання є ефективними за умови їх методично доцільного поєднання з проблемно-пошуковим навчанням, фізичним експериментом, міжпредметними зв'язками та практико-орієнтованим змістом. Визначено основні види ігрових завдань, які доцільно використовувати на уроках фізики й астрономії для розвитку творчого мислення учнів.

Ключові слова: ігрові завдання, фізика, астрономія, творчі здібності, творче мислення, пізнавальна активність, ігрові технології, навчання учнів.

Постановка проблеми. Сучасна шкільна освіта орієнтується на формування особистості, здатної не лише відтворювати знання, а й творчо застосовувати їх у різних навчальних і життєвих ситуаціях. У цьому контексті розвиток творчих здібностей учнів є одним із пріоритетних завдань освітнього процесу. Це узгоджується з положеннями Державного стандарту базової середньої освіти, який акцентує увагу на формуванні наскрізних умінь, ініціативності, здатності до розв'язання проблем, дослідження та інноваційності учнів

Особливий потенціал для розвитку творчих здібностей має навчання фізики й астрономії, оскільки зміст цих навчальних дисциплін пов'язаний із поясненням явищ природи, моделюванням процесів, спостереженням, експериментуванням і встановленням закономірностей. Водночас практика шкільного навчання засвідчує, що для багатьох учнів фізика й астрономія часто сприймаються як складні, формалізовані та перевантажені абстрактними поняттями предмети. За таких умов особливої значущості набуває пошук методичних засобів, які здатні зробити навчання більш доступним, мотивувальним і творчо насиченим.

Одним із таких засобів є ігрові завдання, що поєднують пізнавальну, емоційну й діяльнісну складові навчання. Їх використання дає змогу активізувати інтерес до вивчення фізики й астрономії, посилити залучення учнів до навчального процесу та створити умови для розвитку їхнього творчого мислення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасних педагогічних дослідженнях ігрові технології розглядаються як ефективний інструмент активізації навчально-пізнавальної діяльності, підвищення мотивації та розвитку творчого потенціалу учнів. Новітні праці підкреслюють, що використання гри в освітньому процесі не зводиться лише до емоційного урізноманітнення уроку, а має вагомий дидактичний потенціал, пов'язаний із розвитком комунікації, самостійності, уяви та варіативності мислення

Актуальні методичні орієнтири сучасної освіти також акцентують важливість інтеграції дослідницької діяльності, STEM-підходу, цифрових засобів та активних методів навчання в освітній процес, зокрема й у природничій галузі. Разом із тим аналіз науково-методичних джерел свідчить, що питання використання саме ігрових завдань з фізики й астрономії як засобу розвитку творчих здібностей учнів потребує подальшого узагальнення й методичного осмислення.

Мета дослідження. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та характеристика можливостей використання ігрових завдань з фізики й астрономії як засобу розвитку творчих здібностей учнів.

Виклад основного матеріалу. У дидактичному аспекті ігрові завдання доцільно розглядати як особливий тип навчальних завдань, у яких пізнавальна мета реалізується через елементи гри: змагання, рольову взаємодію, пошук, моделювання, сюжетність, вибір, інтелектуальний виклик або ситуацію відкриття. На відміну від традиційних вправ, ігрові завдання активізують не лише пам'ять і увагу, а й уяву, допитливість, емоційне залучення та гнучкість мислення.

У процесі навчання фізики й астрономії ігрові завдання є особливо цінними, оскільки вони дають змогу поєднати абстрактний зміст предмета з наочністю, практичністю та інтелектуальною активністю. Їх застосування сприяє переходу від пасивного засвоєння готових знань до активного пізнання, у якому учень не лише відтворює інформацію, а й самостійно аналізує, прогнозує, порівнює, інтерпретує та створює нові способи дії.

Розвиток творчих здібностей учнів за допомогою ігрових завдань насамперед пов'язаний із тим, що гра природно стимулює ситуацію пошуку. Учень, який розгадує фізичну загадку, бере участь у навчальному квесті, виконує роль дослідника космічної станції чи командира експедиції, не просто виконує вправу, а входить у проблемну ситуацію, де необхідно мислити, висувати припущення, перевіряти варіанти й приймати рішення. Саме в такому форматі формується продуктивне, а не репродуктивне мислення.

Доцільними у навчанні фізики є ігрові завдання на пояснення явищ, фізичні ребуси, інтелектуальні вікторини, ситуативні задачі, навчальні квести, настільні та карткові дидактичні ігри, рольові моделі дослідження та командні турніри. Наприклад, учням можна запропонувати «знайти помилку в поясненні явища», «розшифрувати закон природи», «побудувати маршрут космічного апарата», «визначити фізичні причини астрономічного явища» або «створити власну гру за темою уроку». Такі форми роботи не лише урізноманітнюють навчання, а й формують здатність учнів до самостійного комбінування знань, побудови асоціативних зв'язків і творчого застосування понять [2].

Особливо продуктивними є ігрові завдання з астрономічним змістом, оскільки астрономія за своєю природою має високий мотиваційний та уявний

потенціал. Теми, пов'язані з космосом, рухом небесних тіл, фазами Місяця, затемненнями, планетами, сузір'ями чи космічними дослідженнями, природно викликають інтерес учнів і створюють сприятливий ґрунт для творчої інтерпретації. У цьому контексті ефективними є моделювальні ігри, дослідницькі сценарії, сюжетні місії та творчі проблемні ситуації, у яких учні мають пояснити, спрогнозувати або сконструювати певний спосіб дії.

Методична цінність ігрових завдань зростає тоді, коли вони не ізолюються від основного змісту навчання, а інтегруються в логіку уроку як засіб осмислення, закріплення, застосування або дослідження знань. Найбільш ефективним є поєднання гри з фізичним експериментом, проблемним навчанням, міжпредметними зв'язками, STEM-елементами та цифровими ресурсами. Такий підхід відповідає сучасним освітнім орієнтирам, у яких навчання розглядається як активний процес конструювання знань, а не як механічне засвоєння готової інформації [1–3].

Отже, ігрові завдання з фізики й астрономії слід розглядати не як допоміжний елемент «для зацікавлення», а як повноцінний методичний інструмент розвитку творчих здібностей учнів, що поєднує мотиваційний, пізнавальний, дослідницький і комунікативний потенціал.

Висновки. Таким чином, ігрові завдання з фізики й астрономії є ефективним засобом розвитку творчих здібностей учнів, оскільки сприяють активізації пізнавального інтересу, стимулюють самостійний пошук, розвивають уяву, гнучкість мислення та здатність до нестандартного розв'язання навчальних завдань.

Установлено, що найбільшу дидактичну цінність мають ті ігрові завдання, які поєднують інтелектуальний виклик, проблемність, дослідницьку активність і зв'язок із реальними фізичними та астрономічними явищами. Їх систематичне використання в освітньому процесі сприяє формуванню творчого мислення, навчальної самостійності та позитивної мотивації до вивчення природничих дисциплін.

Перспективу подальших досліджень убачаємо в розробленні системи ігрових завдань для окремих тем шкільного курсу фізики й астрономії та

вивченні їхнього впливу на результати навчання учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоус П. О. Гра «Пошук скарбів з фізики» у застосунку Interacty. URL: <https://interacty.me/projects/3b69724e88b3cb61> (дата звернення: 19.01.2025). 11. Білоус П. О. Кросворд «Атомна фізика». URL: <https://learningapps.org/display?v=ppzfjbiy223> (дата звернення: 29.03.2026).
2. Білоус П. О. Вправа «Знайди слова. Механіка». URL: <https://learningapps.org/display?v=p9siszzz223> (дата звернення: 09.01.2025). 13. Білоус П. О. Вправа «Знайди слова». URL: <https://wordwall.net/uk/resource/67656005> (дата звернення: 29.03.2026).
3. Білоус П. О. Вправа «Заповни пропуски». URL: <https://wordwall.net/uk/resource/59363516> (дата звернення: 29.03.2026).
4. Державний стандарт базової середньої освіти. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrainska-shkola-2/derzhavniy-standart-bazovoi-serednoi-osviti> (дата звернення: 28.03.2026).
5. Матвієнко О. В., Євдокимов М. М. Ігрові технології як інструмент розвитку комунікативної культури молодших школярів. *Освітньо-науковий простір*. 2024. URL: <https://ess.npu.edu.ua/index.php/ess/article/view/139> (дата звернення: 28.03.2026).
6. Матвієнко О. В., Степанчук О. В. Дидактичний потенціал використання ігрових механік у підготовці майбутніх учителів до роботи з освітнім медіаконтентом. *Освітньо-науковий простір*. 2025. URL: <https://ess.npu.edu.ua/index.php/ess/article/view/152> (дата звернення: 28.03.2026).
7. Павлова Н., Шроль Т., Полюхович Н. Гейміфікація як освітня технологія професійної підготовки фахівців. *Міждисциплінарні дослідження складних систем*. 2024. URL: <https://iscs-journal.npu.edu.ua/article/view/319046> (дата звернення: 28.03.2026).
8. Терещук С. І., Колмакова В. О. Підготовка майбутніх вчителів

фізики до створення та використання мобільних застосунків на уроках фізики. *Освітньо-науковий простір*. 2024. URL: <https://ess.npu.edu.ua/index.php/ess/article/view/114> (дата звернення: 28.03.2026).

9. Яцюрик А., Славіна Н. Психологічне дослідження креативності підлітків. *Проблеми сучасної психології*. 2021. URL: <https://journals.uran.ua/index.php/2227-6246/article/view/246406> (дата звернення: 28.03.2026).

Севлісян Віктор
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності А4.04 Середня освіта (Математика)

*Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ГРУПОВОЇ РОБОТИ УЧНІВ

***Анотація.** У тезах розкрито особливості використання хмарних сервісів у сучасному освітньому процесі для організації ефективної групової роботи учнів. Обґрунтовано актуальність упровадження цифрових технологій в умовах трансформації освіти та розвитку компетентнісного підходу. Визначено, що застосування хмарних сервісів сприяє формуванню цифрової компетентності, розвитку комунікативних навичок, критичного мислення, уміння працювати в команді та організовувати спільну діяльність у цифровому середовищі.*

Проаналізовано дидактичні можливості таких хмарних платформ, як Google Workspace for Education, Microsoft Teams, Padlet, Canva, Trello та інших сервісів, які забезпечують оперативну взаємодію учасників освітнього процесу, спільне редагування документів, обмін інформацією, виконання групових проєктів і здійснення формувального оцінювання. Наголошено, що використання хмарних технологій створює умови для активізації пізнавальної діяльності учнів, підвищення їхньої мотивації до навчання та індивідуалізації освітнього процесу.

Установлено, що хмарні сервіси є ефективним інструментом організації змішаного та дистанційного навчання, оскільки забезпечують доступність навчальних матеріалів у будь-який час і з різних пристроїв. Окрему увагу приділено перевагам використання хмарних платформ під час реалізації групових форм навчання, зокрема розвитку навичок співпраці, відповідальності за спільний результат та цифрової комунікації.

Зроблено висновок, що інтеграція хмарних сервісів в освітній процес сприяє підвищенню ефективності групової роботи учнів, формуванню ключових компетентностей та модернізації сучасного освітнього середовища відповідно до вимог цифрового суспільства.

Ключові слова: *хмарні сервіси, групова робота, цифрова компетентність, освітній процес, дистанційне навчання, змішане навчання, цифрові технології, Google Workspace for Education, Microsoft Teams, collaborative learning.*

Постановка проблеми. Сучасна цифрова трансформація освіти зумовлює необхідність пошуку нових підходів до організації освітнього процесу, особливо в умовах дистанційного та змішаного навчання. Одним із пріоритетних напрямів реформування освіти відповідно до концепції «Нова українська школа» є формування цифрової компетентності, навичок комунікації, співпраці та ефективної взаємодії в цифровому середовищі. У цьому контексті використання хмарних сервісів набуває особливої актуальності, оскільки забезпечує доступність навчальних ресурсів, організацію колективної діяльності та підтримку активної взаємодії між учасниками освітнього процесу. Хмарні технології дозволяють організовувати групову роботу незалежно від місця перебування учнів, сприяють розвитку навичок спільного розв'язання проблем, критичного мислення та відповідальності за спільний результат. Саме тому проблема використання хмарних сервісів для організації групової роботи учнів є актуальною та потребує ґрунтовного науково-методичного обґрунтування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика використання цифрових та хмарних технологій в освіті активно досліджується українськими й зарубіжними науковцями. Теоретичні засади створення хмарно орієнтованого навчального середовища розкрито у працях С. Г. Литвиної [2]. Особливості формування цифрової компетентності педагога в умовах сучасної цифровізації освіти висвітлено в дослідженнях М. А. Бойко та Н. В. Морзе [1]. Питання використання інноваційних технологій навчання, зокрема вебквестів

та цифрових інтерактивних методів, досліджено у працях І. М. Сокол [3]. Аналіз сучасних наукових джерел свідчить, що хмарні сервіси є ефективним інструментом організації співпраці, формувального оцінювання та розвитку цифрових компетентностей учнів. Водночас недостатньо дослідженими залишаються питання використання хмарних сервісів для організації групової роботи старшокласників на уроках інформатики.

Мета дослідження. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка ефективності використання хмарних сервісів для організації групової роботи учнів старшої школи на уроках інформатики.

Виклад основного матеріалу. Аналіз науково-педагогічної літератури та практичного досвіду показує, що найбільш доцільною для закладів загальної середньої освіти є модель SaaS (Software as a Service – програмне забезпечення як послуга), яка забезпечує кросплатформність, синхронну взаємодію користувачів та не потребує складного технічного адміністрування.

У межах дослідження було виокремлено основні типи хмарних сервісів, що використовуються для організації групової роботи учнів:

- сервіси для спільного створення та редагування документів (Google Workspace for Education);
- інтерактивні цифрові дошки для візуалізації ідей та організації мозкових штурмів (Padlet, Miro);
- хмарні середовища для програмування та дизайну (Replit, Figma);
- сервіси для формувального оцінювання та тестування (Google Forms, Quizlet).

Психолого-педагогічні особливості учнів старшої школи характеризуються прагненням до самостійності, професійного самовизначення та активної взаємодії з однолітками. Організація групової діяльності в хмарному середовищі сприяє реалізації ідей соціального конструктивізму та компетентнісного підходу до навчання. Під час виконання спільних практичних завдань учні набувають навичок командної роботи, планування діяльності, розподілу ролей і відповідальності за спільний результат. Зокрема, використання Replit дає можливість організовувати спільне програмування в

режимі реального часу, а Figma – створювати колективні проєкти з вебдизайну та графічного моделювання.

Цифрове середовище трансформує традиційну модель взаємодії між учнями, оскільки в процесі роботи виникають нові командні ролі: модератор, дизайнер, аналітик, технічний виконавець, контент-редактор. Це сприяє розвитку навичок комунікації, критичного мислення та цифрового лідерства. Для подолання когнітивних і комунікативних труднощів доцільним є використання технології педагогічного супроводу (scaffolding), яка передбачає створення підтримувальних структур у вигляді шаблонів, інструкцій, чеклістів та алгоритмів виконання завдань. Крім того, використання сервісів Google Forms і Quizlet забезпечує можливість оперативного формувального оцінювання та взаємооцінювання учнів у межах мікрогруп.

Експериментальна апробація методики проводилася на базі ЗЗСО № 11 м. Миколаєва. Результати дослідження засвідчили підвищення рівня навчальної мотивації учнів, активізацію пізнавальної діяльності та розвиток soft skills, зокрема навичок співпраці, комунікації та відповідальності.

Висновки. Отже, використання хмарних сервісів для організації групової роботи учнів є ефективним засобом модернізації освітнього процесу. Хмарні технології забезпечують доступність навчальних матеріалів, підтримують інтерактивну взаємодію між учасниками освітнього процесу та сприяють розвитку цифрової компетентності.

Установлено, що використання сервісів Google Workspace, Padlet, Miro, Replit, Figma, Google Forms і Quizlet позитивно впливає на формування навичок командної роботи, цифрової комунікації, критичного мислення та відповідальності учнів за спільний результат. Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні можливостей інтеграції хмарних технологій у систему професійної підготовки майбутніх педагогів та організацію STEM-освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойко М. А., Морзе Н. В. Цифрова компетентність вчителя в еру штучного інтелекту : навч. посіб. Київ : Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, 2025. 252 с.

2. Литвинова С. Г. Проектування хмарно орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу : монографія. Київ : Компрінт, 2021. 354 с.

3. Сокол І. М. Квест як інноваційна технологія навчання в закладах загальної середньої освіти. Інноваційна педагогіка. 2021. Вип. 35. Т. 2. С. 41–46. URL: http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2021/35/part_2/10.pdf (дата звернення: 18.05.2026).

4. Morze N., Boiko M. Digital competence framework for teachers in modern educational environment. Information Technologies and Learning Tools. 2023. Vol. 95, № 3. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/5312> (дата звернення: 18.05.2026).

5. Vakaliuk T., Mintii I., Semerikov S. Cloud technologies in education: current trends and implementation prospects. CEUR Workshop Proceedings. 2022. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3077/paper18.pdf> (дата звернення: 18.05.2026).

Смикодуб Олег

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ З МАТЕМАТИКИ

Анотація. У роботі розглянуто проблему розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання математики. Обґрунтовано значення творчої діяльності як важливого складника сучасної математичної освіти. Проаналізовано психолого-педагогічні підходи до формування творчого мислення школярів, визначено основні методи, форми та засоби розвитку творчих здібностей на уроках математики. Особливу увагу приділено використанню проблемних завдань, нестандартних вправ, дослідницької діяльності, математичних ігор і проєктних технологій. Доведено, що систематичне впровадження творчих методів навчання сприяє підвищенню пізнавальної активності, розвитку логічного мислення, самостійності та інтересу учнів до вивчення математики.

Ключові слова: творчі здібності, математика, учні, творче мислення, проблемне навчання, дослідницька діяльність, нестандартні задачі, математична освіта.

Постановка проблеми. У сучасних умовах реформування освіти особливої актуальності набуває проблема розвитку особистості учня, здатної не лише відтворювати знання, а й творчо їх застосовувати в нових ситуаціях. Одним із важливих завдань шкільної математичної освіти є формування в учнів умінь мислити нестандартно, знаходити різні способи розв'язання задач, висувати гіпотези та самостійно шукати шляхи досягнення результату.

Математика як навчальний предмет має значний потенціал для розвитку творчих здібностей, оскільки її зміст і методи навчання створюють

умови для аналізу, узагальнення, моделювання, комбінування та пошуку нових рішень. Проте в реальній шкільній практиці часто переважає репродуктивний підхід до навчання, який орієнтує учнів на запам'ятовування алгоритмів і шаблонне виконання завдань. Це зумовлює необхідність пошуку ефективних шляхів розвитку творчих здібностей учнів саме у процесі вивчення математики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема розвитку творчих здібностей учнів була предметом дослідження багатьох науковців у галузі педагогіки, психології та методики навчання. Теоретичні засади творчості та творчого мислення розкривалися у працях Дж. Гілфорда, Е. Торренса. Значний внесок у дослідження питань розвитку творчих здібностей школярів зробили В. Андреев, І. Лернер, О. Савченко, В. Сухомлинський та інші вчені.

У методиці навчання математики увага приділяється ролі проблемного навчання, евристичних методів, дослідницьких завдань, математичних ігор і проєктної діяльності як засобів активізації творчого потенціалу учнів. Аналіз наукових праць свідчить, що розвиток творчих здібностей є ефективним за умови організації такої навчальної діяльності, яка стимулює самостійний пошук, варіативність мислення та інтелектуальну ініціативу учнів.

Попри значну кількість досліджень, питання практичної реалізації методів розвитку творчих здібностей учнів на уроках математики залишається актуальним і потребує подальшого вивчення.

Мета дослідження. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та характеристика ефективних методів і форм розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання математики.

Виклад основного матеріалу. Творчі здібності учнів у навчанні математики виявляються у здатності самостійно аналізувати умови задачі, знаходити оригінальні способи її розв'язання, переносити набуті знання в нові ситуації, формулювати припущення, доводити власну думку та здійснювати математичне моделювання [5].

Розвиток творчих здібностей у процесі вивчення математики пов'язаний насамперед із формуванням творчого мислення. Воно характеризується гнучкістю, оригінальністю, самостійністю, критичністю та

здатністю до комбінування знань. Саме тому важливим завданням учителя є створення на уроці такого освітнього середовища, яке спонукає учнів не лише відтворювати відомі алгоритми, а й діяти активно, ініціативно та нестандартно.

Одним із найефективніших засобів розвитку творчих здібностей є використання нестандартних математичних задач. Такі задачі не мають очевидного алгоритму розв'язання, тому змушують учнів аналізувати, порівнювати, висувати гіпотези, перевіряти припущення та шукати декілька можливих варіантів відповіді. Саме під час роботи з такими завданнями формується творча активність і стійкий інтерес до математики.

Не менш важливим є проблемне навчання, яке передбачає створення проблемних ситуацій на уроці. Учитель може запропонувати учням суперечливе твердження, задачу з надлишковими або недостатніми даними, завдання на виявлення закономірностей чи побудову власного способу розв'язання. У таких умовах учні не отримують готових відповідей, а самостійно доходять до нових знань, що суттєво підвищує рівень їхньої пізнавальної активності [4].

Ефективним засобом розвитку творчості є також дослідницька діяльність. У процесі математичного дослідження учні вчаться ставити запитання, спостерігати, аналізувати залежності, узагальнювати результати та робити висновки. Наприклад, учні можуть досліджувати властивості геометричних фігур, закономірності числових послідовностей, способи побудови графіків функцій або практичне застосування математичних знань у повсякденному житті.

Особливу роль у розвитку творчих здібностей відіграють математичні ігри, вікторини, конкурси, квести та інтерактивні вправи. Ігрові форми навчання створюють позитивну мотивацію, знижують страх помилки, активізують увагу та уяву учнів. Під час таких видів діяльності учні вільніше висловлюють ідеї, виявляють ініціативу та набувають досвіду творчої співпраці [5].

Доцільним є також застосування проєктної технології у навчанні математики. Робота над математичними проєктами сприяє інтеграції знань,

розвитку самостійності, уміння працювати з інформацією та презентувати результати власної діяльності. Наприклад, учні можуть створювати проєкти на теми: «Математика в архітектурі», «Симетрія в природі», «Відсотки в нашому житті», «Геометрія українського орнаменту» тощо. Такі завдання не лише розвивають творчі здібності, а й демонструють практичну значущість математичних знань.

Важливим чинником розвитку творчості є також особистість учителя та стиль його педагогічної взаємодії з учнями. Учитель має заохочувати самостійність, підтримувати індивідуальні способи мислення, створювати атмосферу довіри й відкритості, у якій помилка сприймається не як невдача, а як природний етап пізнання. Саме в такому середовищі учні вчаться виявляти ініціативу, не боятися експериментувати та пропонувати власні ідеї.

Отже, розвиток творчих здібностей учнів на уроках математики є цілеспрямованим і системним процесом, що вимагає використання різноманітних методів, форм і засобів навчання. Його ефективність значною мірою залежить від організації пізнавальної діяльності школярів, змісту навчального матеріалу та педагогічної майстерності вчителя.

Висновки. Розвиток творчих здібностей учнів у процесі навчання математики є одним із важливих напрямів сучасної освіти. Математика має значний потенціал для формування творчого мислення, оскільки сприяє розвитку логіки, уяви, самостійності та вміння знаходити нестандартні рішення.

Найбільш ефективними засобами розвитку творчих здібностей учнів є нестандартні задачі, проблемне навчання, дослідницька діяльність, математичні ігри, інтерактивні методи та проєктна технологія. Їх систематичне використання на уроках математики сприяє активізації пізнавальної діяльності, підвищенню мотивації до навчання та формуванню інтересу до предмета.

Перспективи подальших досліджень убачаємо в розробці методичних рекомендацій щодо впровадження творчих завдань у шкільний курс математики та вивченні їх впливу на рівень навчальних досягнень учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреев В. І. Педагогіка творчого саморозвитку. Казань : Вид-во Казанського університету, 1996. 568 с.
2. Бакуменко Т., Онищук І., Харькова Є. Педагогічні аспекти розвитку творчих здібностей у дітей в Україні. Перспективи та інновації науки. 2023. № 16(34). URL: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-16\(34\)-15-26](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-16(34)-15-26). (дата звернення: 30.03.2026).
3. Гілфорд Дж. Природа людського інтелекту. Київ : Педагогічна думка, 2000. 432 с.
4. Залозна, С.А. Активізація розвитку пізнавальних процесів учнів через нестандартні форми і методи проведення факультативних занять з математики // *Освіта, наука та виробництво: розвиток і перспективи: матеріали III Всеукраїнської науково-методичної конференції*, м. Шостка, 19 квітня 2018 р. Суми: СумДУ, 2018. С. 204.
5. Мойсеєнко Л.А. Творче математичне мислення: психологічна сутність / Л.А. Мойсеєнко // *Обдарована дитина*. 2007. №7. С. 20–29
6. Пісковенко А., Бондаренко О. Рефлексія як структурна одиниця навчального заняття. Education and science of today: intersectoral issues and development of sciences. 2022. URL: <https://doi.org/10.36074/logos-09.12.2022.53>. (дата звернення: 28.03.2026).
7. Сухомлинський В. О. Серце віддаю дітям. Київ : Радянська школа, 1977. 382 с.
8. Торренс Е. П. Розвиток творчого мислення дітей. Харків : Основа, 2005. 256 с.
9. Чашечникова О. С. Розвиток нестандартного мислення школярів через розв'язування функціональних рівнянь / О. С. Чашечникова, Т.І. Панченко // *Педагогіка вищої та середньої школи : зб. наук. праць*. Вип. 38. Кривий Ріг, 2013. С. 162–166.

Тогоєв Андрій

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ГРАФІЧНИЙ МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНИХ ЯВИЩ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Анотація. У тезах розглянуто теоретичні та практичні аспекти використання графічного методу дослідження природних явищ у навчанні фізики. Обґрунтовано його роль у формуванні дослідницьких умінь, розвитку функціонального мислення та візуалізації фізичних процесів. Запропоновано напрями практичного застосування графічного методу в освітньому процесі.

Ключові слова: графічний метод, навчання фізики, візуалізація, функціональна залежність, дослідницька діяльність.

Постановка проблеми. Сучасна фізична освіта орієнтується на формування в учнів здатності досліджувати природні явища та пояснювати їх на основі наукових методів. У цьому контексті особливого значення набуває графічний метод як засіб наочності та інструмент аналізу залежностей між фізичними величинами.

Графоаналітичний метод у фізиці є однією із форм графічного методу, що поєднує візуалізацію фізичних залежностей із кількісним аналізом графіків для точного визначення величин. Він є ефективним засобом підвищення рівня розуміння навчального матеріалу, формування логічного мислення та розвитку навичок візуалізації фізичних процесів [1–3]. Даний метод в фізиці підсилює міжпредметні зв'язки з математикою, дозволяє підвищити графічну грамотність студентів, полегшує сприйняття фізичних закономірностей, розвиває інтуїцію, підвищує репрезентативність експериментальних даних, одержаних на основі лабораторних досліджень.

Водночас практика навчання свідчить, що учні часто відчують труднощі у побудові та інтерпретації графіків, що знижує рівень розуміння фізичних процесів. Це зумовлює необхідність удосконалення методики використання графічного методу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні наукові підходи (компетентнісний, діяльнісний, STEM-орієнтований) підкреслюють важливість візуалізації навчального матеріалу та розвитку дослідницьких умінь учнів. У працях науковців зазначається, що графічний метод: сприяє формуванню цілісного уявлення про фізичні процеси; забезпечує зв'язок між математичними та фізичними знаннями; активізує пізнавальну діяльність учнів.

Однак питання системного використання графічного методу у навчанні фізики потребує подальшого дослідження.

Мета дослідження. Метою є обґрунтування ефективності графічного методу дослідження природних явищ та визначення особливостей його практичного застосування у навчанні фізики.

Виклад основного матеріалу. Графічний метод полягає у відображенні залежностей між фізичними величинами у вигляді графіків, що дозволяє досліджувати характер процесів, встановлювати закономірності та робити висновки.

Його використання у навчанні фізики забезпечує: наочне представлення фізичних явищ; встановлення функціональних залежностей; аналіз динаміки процесів; розвиток умінь інтерпретувати результати досліджень.

Практичне застосування графічного методу реалізується через: побудову графіків руху (залежність шляху, швидкості, прискорення від часу); аналіз графіків теплових процесів; дослідження електричних явищ (залежність сили струму від напруги); обробку експериментальних даних.

Наприклад, під час вивчення рівномірного руху учні будують графік залежності координати від часу, що дозволяє визначити швидкість руху та характер процесу. Аналогічно, графік залежності сили струму від напруги дає змогу встановити закон Ома.

Наприклад. На уроці з теми «Рівномірний рух» учням пропонується побудувати графік залежності координати від часу для тіла зі сталою швидкістю. На основі формули руху учні складають таблицю значень, будують графік та аналізують його. У процесі роботи визначають фізичний зміст кута нахилу прямої та знаходять координату тіла у заданий момент часу. Така діяльність сприяє формуванню вмінь інтерпретувати графіки та встановлювати функціональні залежності між фізичними величинами.

Розширення (елемент дослідницького підходу): змінити швидкість і порівняти графіки; дослідити, як змінюється нахил прямої; зробити узагальнення про фізичний зміст графіка.

Використання цифрових інструментів (за можливості): побудова графіка у GeoGebra; миттєва зміна параметрів і спостереження результату.

Такий фрагмент уроку дозволяє: сформувати зв'язок між формулою і графіком; розвинути навички аналізу та інтерпретації; реалізувати дослідницький підхід; підвищити рівень розуміння фізичних процесів.

Ефективність застосування графічного методу значно підвищується при використанні цифрових інструментів, які забезпечують точність побудов та інтерактивність дослідження.

Висновки. Графічний метод є важливим засобом дослідження природних явищ у навчанні фізики, який забезпечує глибше розуміння фізичних процесів та сприяє розвитку дослідницьких компетентностей учнів.

Його систематичне використання в освітньому процесі дозволяє підвищити якість навчання, сформувати навички аналізу та інтерпретації даних, а також забезпечити інтеграцію математичних і фізичних знань.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці методик використання цифрових засобів для реалізації графічного методу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Величко С.П., Сальник І.В. Графічний метод дослідження природних явищ у навчанні фізики : навчальний посібник для студентів педагогічних

вищих навчальних закладів освіти. Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. 167 с.

2. Susac A., Bubic A., Martinjak P., Planinic M., Palmovic M. Graphical representations of data improve student understanding of measurement and uncertainty: An eye-tracking study. *Physical Review Physics Education Research*. 2017. Vol. 13 (2), P. 020125. DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.020125> (дата звернення: 29.03.2026).

3. Stefanel A. Graph in Physics Education: From Representation to Conceptual Understanding. *Mathematics in Physics Education* / G. Pospiech, M. Michelini, BS. Eylon (eds). Cham : Springer, 2019. pp 195–231. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-04627-9_9 (дата звернення: 29.03.2026).

4. Serway R. A., Jewett J. W., Jr. *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics* (8th ed.). Belmont, CA : Brooks/Cole, Cengage Learning Inc., 2010. 1558 p.

Томас Вікторія
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ МОТИВАЦІЇ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ

***Анотація.** У роботі розглянуто гейміфікацію як інноваційний підхід до організації навчального процесу в умовах цифрової трансформації освіти. Обґрунтовано її роль у підвищенні мотивації, пізнавальної активності та результативності навчання здобувачів освіти. Висвітлено можливості персоналізації навчання, використання інтерактивних платформ, цифрових симуляцій і дослідницьких завдань для формування ключових компетентностей. Проаналізовано взаємозв'язок гейміфікації з інтерактивним навчанням та визначено умови її ефективного впровадження, зокрема необхідність поєднання з традиційними методами навчання.*

***Ключові слова:** гейміфікація, навчальна мотивація, цифрові технології, інтерактивне навчання, персоналізація навчання, освітній процес.*

Постановка проблеми. Сучасна система загальної середньої освіти спрямована на формування компетентної, активної та мотивованої особистості, здатної застосовувати знання на практиці. Проте традиційне навчання математики часто супроводжується зниженням інтересу учнів до предмета. Невдачі в навчанні, нерозуміння освітніх цілей і поступова втрата пізнавальної мотивації призводять до розчарування як в освітніх інституціях, так і в самому процесі навчання. Це зумовлює необхідність пошуку ефективних способів відновлення мотивації [4]. У контексті розвитку педагогіки та цифровізації освіти особливої актуальності набувають інноваційні підходи, зокрема гейміфікація, яка передбачає використання ігрових елементів для підвищення

залученості учнів до навчального процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Гейміфікація як складова цифрової трансформації освіти розглядається як ефективний засіб підвищення мотивації та результативності навчання. В. Байдик, О. Гурська та О. Рябініна підкреслюють її позитивний вплив на емоційний стан учнів і зниження тривожності. Г. Різак акцентує на ролі ігрових елементів у підвищенні зацікавленості до навчання. О. Салата та О. Трухан доводять, що гейміфікація сприяє активізації діяльності учнів і підвищенню ефективності навчання, що підтверджують також Г. Шикітка і М. Лагодич у контексті навчання математики. О. Тріщук, Н. Фіголь та Н. Волик розглядають гейміфікацію як інноваційний метод із високим мотиваційним потенціалом, а М. Мар'єнко та І. Борисюк – як ефективний інструмент у навчанні природничо-математичних дисциплін.

Мета дослідження. Проаналізувати можливості гейміфікації як інноваційного підходу до організації навчального процесу та обґрунтувати її вплив на підвищення навчальної мотивації, пізнавальної активності й ефективності навчання здобувачів освіти в умовах цифрової трансформації.

Виклад основного матеріалу. Гейміфікація є інноваційним підходом до організації навчального процесу, що передбачає використання ігрових механізмів для підвищення зацікавленості, мотивації та результативності здобувачів освіти [2]. Вона особливо актуальна в умовах цифрової трансформації, коли інформаційні технології стали невід'ємною частиною життя учнів і суттєво впливають на їхню навчальну поведінку. Водночас надмірне використання цифрових розваг знижує навчальну мотивацію, що зумовлює необхідність педагогічно доцільного впровадження сучасних технологій у навчання.

Суттєвою перевагою гейміфікації є можливість персоналізації освітнього процесу та адаптації завдань до індивідуального рівня підготовки учнів. Використання інтерактивних платформ, цифрових симуляцій, вікторин і дослідницьких завдань створює ефект занурення в навчання, сприяє кращому розумінню складних і абстрактних понять та активізує пізнавальну діяльність.

Зокрема, віртуальні лабораторії дозволяють учням проводити експерименти у безпечному середовищі, аналізувати результати та формувати дослідницькі навички, що підвищує впевненість у власних можливостях і стимулює інтерес до навчання[2].

Гейміфікація тісно пов'язана з інтерактивним навчанням, яке базується на активній взаємодії всіх учасників освітнього процесу, співпраці, моделюванні життєвих ситуацій і спільному розв'язанні проблем. Такий підхід сприяє формуванню ключових компетентностей, розвитку критичного мислення та створенню позитивного психологічного клімату в класі [3]. Крім того гейміфікація уможливорює пошук спільної мови з сучасними дітьми, які звикли грати в комп'ютерні ігри та спілкуватися в соціальних мережах, організовуючи активне освітнє середовище та забезпечуючи різноманітні форми інтегрованого навчання[1].

Водночас ефективність гейміфікації залежить від методично грамотного її використання. Вона не повинна повністю замінювати традиційні методи навчання, а має органічно поєднуватися з ними, забезпечуючи баланс між навчальною та ігровою діяльністю. Надмірне використання ігрових елементів або їх формальне застосування може знижувати навчальну цінність і перетворювати процес навчання на розвагу без досягнення освітніх цілей, тому важливо забезпечити баланс між ігровою та навчальною складовими.

Висновки. Гейміфікація є ефективним засобом підвищення мотивації та активізації навчальної діяльності здобувачів освіти в умовах цифровізації. Її застосування сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу, розвитку критичного мислення та формуванню ключових компетентностей. Водночас ефективність гейміфікації залежить від методично обґрунтованого використання, що передбачає її поєднання з традиційними підходами та врахування індивідуальних особливостей учнів. Дотримання балансу між ігровими та навчальними елементами забезпечує підвищення якості освітнього процесу та його відповідність сучасним вимогам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Волошена, В. (2024). ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК ІНТЕРАКТИВНИЙ ЗАСІБ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ. *Проблеми сучасного підручника*, (33), 57–67. URL: <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2024-33-57-67> (дата звернення: 01.04.2026 р.).
2. Матківський, М. П., Тарас, Т. М., Лучкевич, Є. Р. (2025). Роль гейміфікації у покращенні мотивації та навчальних результатів учнів середньої школи в умовах цифрової трансформації освіти в Україні. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14717082> (дата звернення: 01.04.2026 р.).
3. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібник/ О.І. Пометун, Л.В.Пироженко. За ред. О.І.Пометун. К.: Видавництво Л.С.К., 2004. 192 с. URL: https://pedagogika.ucoz.ua/knygy/Suchasnyj_urok.pdf (дата звернення: 01.04.2026 р.).
4. Сергєєва Л. Гейміфікація: ігрові механіки для мотивації персоналу / Л.Сергєєва. URL: http://umo.edu.ua/images/content/nashi_vydanya/metod_upr_osvit/v_15/14.pdf (дата звернення: 01.04.2026 р.).

Філь Віра

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти

спеціальності А4.04 Середня освіта (Математика)

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ВИКОРИСТАННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ТА НАВЧАЛЬНИХ ПЛАТФОРМ (КАНООТ, QUIZIZZ, CLASSTIME) ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ

Анотація. У тезах розглядаються особливості використання гейміфікації та цифрових навчальних платформ у процесі навчання математики. Проаналізовано вплив інтерактивних платформ Kahoot, Quizizz та Classtime на формування цифрової та математичної грамотності учнів. Визначено переваги використання цифрових технологій у сучасному освітньому процесі. Особливу увагу приділено використанню цифрових ресурсів у практиці сучасної школи.

Ключові слова: гейміфікація, цифрова грамотність, математична грамотність, Kahoot, Quizizz, Classtime, цифрові технології, інтерактивне навчання.

Постановка проблеми. Сучасний освітній простір перебуває у стані активної цифрової трансформації, що обумовлює необхідність формування в здобувачів освіти не лише предметних знань, а й ключових компетентностей, серед яких особливого значення набувають цифрова та математична грамотність. У контексті розвитку інформаційного суспільства, впровадження дистанційного та змішаного навчання, а також інтеграції цифрових технологій у професійну діяльність педагога проблема підвищення ефективності освітнього процесу засобами інноваційних технологій стає надзвичайно актуальною.

Одним із перспективних напрямів модернізації освітнього процесу є

використання гейміфікації – впровадження ігрових механік у неігрове середовище з метою підвищення мотивації, активізації пізнавальної діяльності та розвитку стійкого інтересу до навчання. Освітні платформи Kahoot, Quizizz та Classtime дозволяють створювати інтерактивні навчальні середовища, які сприяють розвитку цифрових навичок, логічного мислення, математичної компетентності, умінь аналізувати інформацію та приймати рішення.

Особливої актуальності зазначена проблема набуває в умовах реформування української освіти відповідно до концепції Нової української школи, де одним із пріоритетних завдань визначено формування компетентного, творчого та цифрово грамотного здобувача освіти. Саме тому дослідження можливостей використання платформ Kahoot, Quizizz та Classtime для формування цифрової та математичної грамотності є важливим і своєчасним [1, с. 15].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми використання цифрових технологій та інтерактивних методів навчання досліджували О. Пометун, Л. Пироженко, Н. Морзе та інші науковці [1, с.12; 2, с.63]. Питання використання гейміфікації в освітньому процесі розглядаються у працях сучасних українських та зарубіжних дослідників [3]. Науковці відзначають, що використання цифрових платформ сприяє підвищенню пізнавальної активності учнів та розвитку їхньої мотивації до навчання. У сучасних наукових працях доведено, що застосування ігрових технологій позитивно впливає на навчальну мотивацію, пізнавальну активність, рівень засвоєння матеріалу та розвиток цифрових компетентностей.

Дослідження О. Голюк, К. Круть, І. Деснової та інших (2022) присвячене формуванню цифрової компетентності майбутніх педагогів засобами платформ Kahoot і Quizlet. Автори наголошують, що гейміфікація сприяє активізації освітньої діяльності та розвитку навичок використання цифрових технологій у професійній діяльності педагога.

У роботі А. Янковича та Д. Ламбича (2022) встановлено позитивний вплив платформ Kahoot і Quizizz на академічні досягнення учнів початкової школи. Науковці підкреслюють, що інтерактивні вікторини підвищують

зацікавленість учнів та сприяють кращому засвоєнню навчального матеріалу.

Дослідження А. Хезонакі (2023) доводить ефективність використання Kahoot у процесі формування математичних компетентностей дітей дошкільного віку. Автор зазначає, що елементи гри сприяють розвитку логічного мислення, концентрації уваги та математичних умінь.

Вітчизняні науковці О. Заїка, Т. Вакалюк, А. Рябко та інші здійснили порівняльний аналіз платформ Kahoot, Quizizz і Classtime для створення математичних тестів. Дослідники визначили функціонально-дидактичні переваги зазначених сервісів та наголосили на їх ефективності в умовах дистанційного навчання.

Водночас аналіз наукової літератури свідчить про недостатню кількість комплексних досліджень щодо використання платформ Kahoot, Quizizz та Classtime саме для формування цифрової та математичної грамотності в умовах сучасного освітнього середовища.

Мета дослідження. Метою дослідження є аналіз можливостей використання гейміфікації та навчальних платформ Kahoot, Quizizz і Classtime для формування цифрової та математичної грамотності учнів у закладах загальної середньої освіти.

Виклад основного матеріалу. Сучасна освіта характеризується активним упровадженням цифрових технологій, які забезпечують інтерактивність, доступність та індивідуалізацію навчання. У таких умовах особливої актуальності набуває проблема формування цифрової грамотності, що передбачає здатність особистості ефективно використовувати цифрові технології для навчання, комунікації, обробки інформації та розв'язання практичних завдань.

Математична грамотність, своєю чергою, визначається як здатність особи формулювати, застосовувати та інтерпретувати математичні знання в різних життєвих ситуаціях. Формування зазначених компетентностей вимагає використання сучасних педагогічних технологій, здатних забезпечити високий рівень навчальної мотивації та активної участі здобувачів освіти.

Одним із таких підходів є гейміфікація. Вона передбачає використання

елементів гри – балів, рейтингів, змагання, винагород, таймерів, інтерактивних завдань – у процесі навчання. Використання гейміфікації сприяє створенню позитивного емоційного середовища, активізації уваги, розвитку критичного мислення та підвищенню зацікавленості учнів.

Навчальна платформа Kahoot є одним із найпоширеніших цифрових сервісів для створення інтерактивних вікторин, тестів та опитувань. Її використання дозволяє організувати колективне навчання у формі гри, що значно підвищує рівень залученості учнів. Особливістю платформи є миттєвий зворотний зв'язок, можливість використання мультимедійних елементів та створення конкурентного середовища.

Під час вивчення математики Kahoot може використовуватися для актуалізації опорних знань, перевірки домашнього завдання, закріплення матеріалу або проведення тематичного оцінювання. Учні мають можливість швидко аналізувати відповіді, порівнювати результати та виправляти помилки. Такий підхід сприяє розвитку навичок самоконтролю та цифрової взаємодії.

Платформа Quizizz характеризується широкими можливостями для індивідуалізації навчання. На відміну від Kahoot, учні можуть проходити тестування у власному темпі, що особливо важливо під час виконання математичних завдань підвищеної складності. Quizizz містить елементи анімації, ігрових персонажів, рейтингових таблиць та системи нагород, які підтримують мотивацію до навчання.

Використання Quizizz у процесі формування математичної грамотності дозволяє організувати систематичне тренування навичок обчислення, розв'язування задач, аналізу графіків та математичних моделей. Крім того, сервіс забезпечує автоматичний аналіз результатів, що значно полегшує моніторинг навчальних досягнень.

Особливе місце серед цифрових платформ займає Classtime – сервіс для організації інтерактивного оцінювання та формувального контролю. Платформа дозволяє створювати різноманітні типи завдань: тести, відкриті питання, завдання на встановлення відповідностей, математичні вирази та логічні вправи. Важливою перевагою Classtime є можливість отримання детальної

аналітики результатів у режимі реального часу.

Classtime ефективно використовується під час вивчення математики завдяки підтримці математичних формул, графіків та алгоритмів. Учитель може оперативно визначати типові помилки учнів, коригувати навчальний процес та здійснювати диференційований підхід до навчання.

Використання зазначених платформ сприяє розвитку ключових компонентів цифрової грамотності: уміння працювати з цифровими ресурсами; навичок пошуку, аналізу та обробки інформації; цифрової комунікації; здатності використовувати онлайн-інструменти для навчання; формування відповідального ставлення до використання цифрових технологій.

Водночас інтеграція гейміфікації у процес навчання математики забезпечує: підвищення навчальної мотивації; розвиток логічного та критичного мислення; формування стійкого інтересу до предмета; активізацію самостійної діяльності учнів; покращення якості засвоєння математичного матеріалу.

Практичний досвід використання Kahoot, Quizizz та Classtime свідчить, що інтерактивні цифрові інструменти сприяють створенню комфортного освітнього середовища, у якому учні стають активними учасниками навчального процесу. Вони не лише виконують завдання, а й взаємодіють між собою, аналізують результати, співпрацюють та розвивають цифрові навички.

Разом із тим використання гейміфікації потребує педагогічно доцільного підходу. Надмірне захоплення елементами гри може знижувати увагу до змісту навчального матеріалу. Тому важливо забезпечити баланс між ігровою діяльністю та освітньою метою. Учитель має ретельно добирати завдання, враховувати вікові особливості учнів та рівень їх цифрової компетентності.

Слід зазначити, що використання платформ Kahoot, Quizizz і Classtime особливо ефективне в умовах змішаного та дистанційного навчання. Цифрові сервіси забезпечують доступність навчального матеріалу, оперативний контроль знань та підтримку активної комунікації між учасниками освітнього процесу.

Отже, інтеграція гейміфікації в освітній процес є важливим чинником модернізації сучасної освіти. Використання платформ Kahoot, Quizizz та Classtime сприяє формуванню цифрової та математичної грамотності, підвищує ефективність навчання та забезпечує розвиток компетентностей, необхідних для успішної діяльності в інформаційному суспільстві.

Використання платформ Kahoot, Quizizz та Classtime, дозволяє зробити освітній процес більш інтерактивним і доступним для учнів [4]. Застосування ігрових елементів сприяє підвищенню зацікавленості учнів у навчанні, розвитку навичок самостійної роботи та формуванню позитивної мотивації.

Особливо ефективним є використання цифрових платформ під час вивчення математики, оскільки інтерактивні завдання дозволяють швидко перевіряти рівень засвоєння матеріалу та забезпечують миттєвий зворотний зв'язок. Крім того, використання цифрових ресурсів сприяє розвитку цифрової компетентності учнів, що є важливою складовою сучасної освіти.

У практиці сучасної школи, цифрові платформи використовуються для організації тестування, проведення вікторин, колективної роботи та формувального оцінювання. Це дозволяє урізноманітнити навчальний процес та підвищити ефективність засвоєння навчального матеріалу.

Висновки. Отже, використання гейміфікації та навчальних платформ Kahoot, Quizizz і Classtime є перспективним напрямом розвитку сучасної освіти. Інтерактивні цифрові ресурси сприяють формуванню цифрової та математичної грамотності, підвищують мотивацію учнів до навчання та забезпечують ефективну організацію освітнього процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пометун О., Пироженко Л. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід. Київ : А.С.К., 2003.
2. Морзе Н., Глазунова О. Критерії якості електронних навчальних курсів. Інформаційні технології в освіті. 2009. № 4. С. 63–76.
3. Yu-kai Chou. Gamification & Behavioral Design. URL:

<http://yukaichou.com> (дата звернення: 18.05.2026).

4. Kahoot. Official site. URL: <https://kahoot.com/> (дата звернення: 18.05.2026).

5. Holiuk O., Kruty K., Desnova I., Blashkova O., Korylchuk N. Problems and Prospects of Formation of Digital Competence of Future Scientific and Pedagogical Workers of Higher Education Institutions through Gamification: Opportunities Kahoot, Quizlet in the European Union // Journal of Curriculum and Teaching. 2022. Vol. 11, № 4. URL: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1360323> (дата звернення: 18.05.2026).

6. Jankovic A., Lambic D. The Effect of Game-Based Learning via Kahoot and Quizizz on the Academic Achievement of Third Grade Primary School Students // Journal of Baltic Science Education. 2022. Vol. 21, № 2. URL: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1346803> (дата звернення: 18.05.2026).

7. Xezonaki A. The use of Kahoot in preschool mathematics education // Advances in Mobile Learning Educational Research. 2023. Vol. 3, № 1. URL: <https://www.syncsci.com/journal/AMLER/article/view/AMLER.2023.01.014> (дата звернення: 18.05.2026).

8. Zaika O. V., Vakaliuk T. A., Riabko A. V., Kukharchuk R. P., Mintii I. S., Semerikov S. O. Selection of online tools for creating math tests // Journal of Physics: Conference Series. 2021. URL: https://www.researchgate.net/publication/358638974_Selection_of_online_tools_for_creating_math_tests (дата звернення: 18.05.2026).

Фокіна Маріанна
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності А4.04 Середня освіта (Математика)
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ВИКОРИСТАННЯ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ТА НАВЧАЛЬНИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

***Анотація.** У тезах розглянуто потенціал гейміфікації як сучасного освітнього підходу у формуванні цифрової та математичної грамотності учнів закладів загальної середньої освіти. Проаналізовано можливості використання онлайн-платформ Kahoot, Quizizz та Classtime як інтерактивних інструментів організації навчання математики та розвитку цифрових компетентностей. Визначено основні переваги й недоліки застосування гейміфікованих навчальних ресурсів на уроках математики, а також наведено приклади їхнього практичного використання для перевірки знань, розвитку логічного мислення, формування навичок аналізу даних та самоконтролю.*

***Ключові слова:** гейміфікація, цифрова грамотність, математична грамотність, Kahoot, Quizizz, Classtime, інформаційні ресурси, ЗЗСО.*

Постановка проблеми. Сучасна освіта України активно трансформується під впливом цифровізації, розвитку інформаційного суспільства та необхідності формування ключових компетентностей, визначених Державним стандартом базової середньої освіти. Одними з найбільш значущих є цифрова та математична грамотність, які забезпечують здатність учня ефективно використовувати цифрові технології, аналізувати дані, застосовувати математичні знання для розв’язання практичних задач [1].

Математика в шкільному курсі відіграє ключову роль у розвитку логічного мислення, алгоритмічної культури та критичного аналізу. Однак

традиційні методи навчання не завжди забезпечують достатній рівень мотивації учнів, особливо в умовах дистанційного або змішаного навчання. Це створює потребу у впровадженні інтерактивних технологій, здатних активізувати пізнавальну діяльність, сприяти формуванню практичних навичок і залучати учнів до навчального процесу.

Одним із перспективних напрямів є гейміфікація, що передбачає використання ігрових елементів у навчанні з метою підвищення мотивації та результативності [2]. Освітні платформи Kahoot, Quizizz та Classtime стали популярними завдяки простоті використання, можливості швидкого створення інтерактивних завдань і доступу до аналітики результатів навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні математики розглядається у багатьох педагогічних працях. Дослідники зазначають, що цифрові інструменти дозволяють організовувати навчання на основі компетентнісного підходу, сприяють формуванню в учнів навичок самостійної роботи, а також забезпечують зворотний зв'язок між учителем і здобувачами освіти [3].

Окремі наукові джерела наголошують, що гейміфікація стимулює внутрішню мотивацію учнів, розвиває навички співпраці, сприяє зниженню рівня тривожності при перевірці знань [4]. Платформи Kahoot і Quizizz часто досліджуються як інструменти формування оцінювання, які забезпечують миттєвий результат і дозволяють учням бачити власний прогрес [5]. Classtime, у свою чергу, позиціонується як платформа для більш структурованого контролю знань із можливістю використання відкритих питань і складніших типів завдань [6].

Разом із тим у наукових роботах підкреслюється, що надмірне використання гейміфікації може призводити до формального виконання завдань заради балів, а також до зниження глибини опрацювання навчального матеріалу [7]. Це потребує виваженого застосування ігрових методів у поєднанні з традиційними педагогічними підходами.

Мета дослідження. Метою дослідження є обґрунтування доцільності

використання гейміфікації та навчальних платформ Kahoot, Quizizz і Classtime у процесі навчання математики у ЗЗСО як засобу формування цифрової та математичної грамотності учнів, а також визначення їхніх переваг і недоліків.

Виклад основного матеріалу. Цифрова грамотність передбачає здатність учня використовувати цифрові технології для навчання, пошуку та аналізу інформації, взаємодії в онлайн-середовищі, створення цифрового контенту та дотримання принципів безпечної поведінки в Інтернеті [1].

Математична грамотність визначається як здатність застосовувати математичні знання, уміння та навички для розв'язання практичних проблем, інтерпретації даних, побудови моделей і логічного обґрунтування висновків. Вона є основою для розвитку критичного мислення та формування компетентності в природничих науках і технологіях [8].

Отже, інтеграція цифрових ресурсів у навчання математики створює умови для одночасного розвитку двох взаємопов'язаних компетентностей: учні навчаються працювати з технологіями, одночасно опановуючи математичний зміст.

Гейміфікація в освіті включає застосування елементів гри: рейтингів, балів, рівнів, змагання, нагород, таймерів, аватарів. Такі елементи викликають у здобувачів освіти інтерес та емоційне залучення, стимулюють активність і бажання досягати кращих результатів [2].

На уроках математики гейміфікація особливо ефективна, оскільки дозволяє перетворити складні завдання на динамічні інтерактивні активності, а також забезпечує швидкий контроль знань. Крім того, вона сприяє розвитку таких важливих якостей, як наполегливість, уважність, швидкість мислення та вміння працювати в умовах обмеженого часу.

Kahoot є однією з найпопулярніших платформ для створення тестів у формі вікторини. Вона дозволяє організувати роботу в класі або онлайн у режимі реального часу. Учні відповідають на запитання за допомогою смартфонів чи комп'ютерів, а результати одразу відображаються на екрані.

На уроках математики Kahoot доцільно використовувати для: актуалізації опорних знань (короткі тести на початку уроку); перевірки

домашнього завдання; підсумкового контролю наприкінці теми; повторення перед контрольними роботами.

Перевагою є висока мотивація завдяки ігровому формату та миттєвому зворотному зв'язку. Однак серед недоліків можна виділити орієнтацію переважно на завдання з вибором відповіді, що не завжди дозволяє оцінити повноту математичного міркування [5].

Quizizz є платформою, що також використовує гейміфікований підхід, але має особливість: учні можуть проходити тест у власному темпі, навіть якщо завдання виконуються одночасно всією групою. Це зменшує психологічний тиск та дозволяє враховувати індивідуальні можливості учнів.

Quizizz корисний для: тренувальних вправ; формувального оцінювання; самостійної роботи вдома; підготовки до НМТ або ДПА; перевірки засвоєння формул, властивостей, алгоритмів.

Функція автоматичного формування звітів дозволяє вчителю аналізувати помилки, визначати проблемні теми та планувати корекційну роботу. Недоліком є те, що при частому використанні учні можуть сприймати навчання як «гру заради балів», не завжди зосереджуючись на логіці розв'язання [6].

Classtime є платформою, яка орієнтована на організацію тестування та контролю знань із різними типами завдань: вибір відповіді, встановлення відповідностей, відкриті відповіді, задачі з кількома правильними варіантами.

Особливо важливим є те, що Classtime підтримує глибший аналіз відповідей, що робить платформу ефективною для навчання математики, де потрібно не лише вибрати правильний варіант, а й продемонструвати хід міркувань.

Classtime ефективно застосовується для: діагностичних робіт; тематичного оцінювання; проведення контрольних робіт у цифровому форматі; аналізу прогалин у знаннях учнів.

Перевагою платформи є можливість створювати складніші завдання, проте для ефективного використання потрібна попередня підготовка вчителя і більше часу на створення якісного контенту [7].

Застосування Kahoot, Quizizz і Classtime сприяє розвитку цифрової грамотності учнів через формування таких умінь: робота з інтерфейсом цифрових платформ; введення даних та використання мобільних пристроїв у навчанні; виконання завдань у цифровому середовищі; аналіз результатів та рефлексія навчальних досягнень; розвиток інформаційної дисципліни та відповідальності.

Також учні поступово формують культуру використання цифрових ресурсів не лише для розваг, а й для навчання.

Навчальні платформи сприяють розвитку математичної грамотності, оскільки забезпечують: систематичне повторення математичних фактів і правил; тренування навичок швидкого обчислення; розвиток логічного мислення; закріплення понять через короткі інтерактивні завдання; моделювання ситуацій прикладного характеру.

Зокрема, завдання можна адаптувати до реальних життєвих ситуацій: обчислення відсотків, аналіз графіків, інтерпретація таблиць, задачі на пропорції, фінансову грамотність тощо. Це відповідає сучасним підходам компетентнісного навчання [8].

До основних переваг використання Kahoot, Quizizz і Classtime належать: підвищення мотивації учнів до навчання; активізація уваги та включення більшості учнів у роботу; швидкий зворотний зв'язок і можливість самоконтролю; зручна аналітика результатів; ефективне застосування у дистанційному та змішаному навчанні; розвиток цифрових компетентностей.

Серед недоліків можна виділити: залежність від доступу до Інтернету та технічних засобів; ризик формування поверхневого навчання через орієнтацію на швидкі відповіді; можливість списування при дистанційному виконанні; складність у перевірці розгорнутих математичних міркувань; необхідність методичної підготовки вчителя та часу на створення якісних тестів.

Отже, ефективність використання таких ресурсів залежить від педагогічної мети, методики впровадження та грамотного поєднання з традиційними методами навчання.

Висновки. Гейміфікація та використання навчальних платформ Kahoot, Quizizz і Classtime є ефективним інструментом сучасного уроку математики у ЗЗСО. Вони сприяють формуванню цифрової грамотності учнів шляхом залучення до роботи в онлайн-середовищі, розвитку навичок використання цифрових ресурсів та аналізу результатів діяльності. Одночасно платформи забезпечують розвиток математичної грамотності через систематичне тренування обчислювальних навичок, закріплення математичних понять, формування логічного мислення та застосування знань у практичних ситуаціях.

Використання Kahoot, Quizizz і Classtime має низку переваг, зокрема підвищення мотивації та інтересу учнів до предмета, проте потребує виваженого підходу для уникнення формального засвоєння матеріалу. Найбільш доцільним є застосування платформ у комплексі з традиційними методами навчання, що дозволяє забезпечити якість освіти та розвиток ключових компетентностей учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text> (дата звернення: 10.04.2026).
2. Гейміфікація в освіті: сутність та основні підходи. URL: <https://naurok.com.ua/post/geymifikaciya-v-osviti> (дата звернення: 10.04.2026).
3. Інформаційно-комунікаційні технології у навчанні математики. URL: <https://osvita.ua/school/method/technol/> (дата звернення: 10.04.2026).
4. Kapp K. M. The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. San Francisco : Pfeiffer, 2012.
5. Kahoot! Official Website. URL: <https://kahoot.com> (дата звернення: 10.04.2026).
6. Quizizz Official Website. URL: <https://quizizz.com> (дата звернення: 30.04.2026).

7. Classtime Official Website. URL: <https://www.classtime.com> (дата звернення: 10.04.2026).

8. OECD. PISA 2022 Mathematics Framework. URL: <https://www.oecd.org/pisa/> (дата звернення: 10.04.2026).

НАШІ АВТОРИ

Віктор Січко, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики та математики Навчально-наукового педагогічного інституту імені В. О. Сухомлинського Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

Сергієнко Ольга, викладач кафедри методики викладання фізики та математики Навчально-наукового педагогічного інституту імені В. О. Сухомлинського Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

Андрєєв Дмитро, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Бендер Денис, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Богатирьова Анастасія, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності А4.04 Середня освіта (Математика)

Войчак Вадим, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності А4.04 Середня освіта (Математика)

Волкович Богдана, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)

Возна Оксана, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Галинкін Віктор, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти

спеціальності А4.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Гаркуша Анатолій, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Горб Євген, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)

Данік Руслан, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Деркач Анатолій, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Дудіна Яна, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності А4.04 Середня освіта (Математика)

Заболотна Дар'я, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Іващенко Ольга, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Кирнисенко Людмила, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Коршик Артур, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Лобачов Денис, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності А4.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Луговенко Ігор, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Малахай Олеся, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності А4.04 Середня освіта (Математика)

Нюкалова Інна, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності А4.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Поліщук Надія, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Пономарчук Валерій, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Рогатін Володимир, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)

Руденко Олександр, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Самбур Марія, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

Сас Валерій, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Севлісян Віктор, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності А4.04 Середня освіта (Математика)

Смикодуб Олег, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Тогоєв Андрій, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Томас Вікторія, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Філь Віра, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності А4.04 Середня освіта (Математика)

Фокіна Маріанна, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності А4.04 Середня освіта (Математика)

Науково-методичне видання

Фізика, математика, інформатика: досвід та інновації

Науково-методичне видання було запроваджене кандидатом фізико-математичних наук, доцентом Рехтетою М. А.

Матеріали подано в авторській редакції. Відповідальність за достовірність інформації, автентичність цитат, правильність фактів та посилань несуть автори.

Формат 60×84 1/8. Ум. друк. арк. 6,0. Тираж 50 пр.

Відповідальний за випуск – Січко В. М.

Технічний редактор – Заболотна Д. В.

Адреса редакції та видавця:

Видавництво НУК імені адмірала Макарова
54006, м. Миколаїв, вул. Героїв України, 3