

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 2025

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 30

Видається з 1995 року

Миколаїв 2025

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.

Олександра
БОГАТЕНКОВА

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. 30. / редкол. : В. Січко (голова), М. Літвінова
(голов. ред.), О. Богатенкова (тех. ред.) Миколаїв : НУК імені адмірала Макарова,
2025. 91 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

НАСТУПНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ ПРИ ВИВЧЕННІ СВІТЛОВИХ ЯВИЩ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ..... 6

Богатєнкова Олександра

РОЗВИТОК МАТЕМАТИЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ В ЕПОХУ ВЕЛИКИХ ДАНИХ..... 13

Ємельянов Святослав

ЕВОЛЮЦІЯ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ: ВІД СТАТИЧНИХ САЙТІВ ДО SPA ТА PWA..... 17

Заболотна Дар'я, Богатєнкова Олександра

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ..... 20

Волкович Богдана, Богатєнкова Олександра

ТВОРЧІ ЗАВДАННЯ З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ..... 25

Горб Євген, Богатєнкова Олександра

СТВОРЕННЯ НАЛЕЖНОГО РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ТА НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ..... 28

Гаркуша Анатолій, Богатєнкова Олександра

МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ СУПРОВІД ЛЕКЦІЙНИХ ДЕМОНСТРАЦІЙ З ЕЛЕКТРИКИ..... 31

Чухрай Анастасія, Богатєнкова Олександра

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ..... 34

Ворохта Васирина, Богатєнкова Олександра

ІНТЕГРАЦІЯ STEM-ОСВІТИ У ШКІЛЬНИЙ КУРС ФІЗИКИ..... 38

Мальчикова Олександра, Богатєнкова Олександра

ІНТЕГРОВАНІ УРОКИ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ: ПІДХОДИ ТА МЕТОДИ..... 43

Луковська Олена, Богатєнкова Олександра

ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ У ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ: ВІД ТЕОРІЇ ДО

ПРАКТИКИ.....	48
<i>Сироткіна Галина, Богатєнкова Олександра</i> РОЛЬ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	51
<i>Сівцова Анастасія, Ємельянов Святослав</i> СТВОРЕННЯ УМОВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ УСПІШНОСТІ З МАТЕМАТИКИ УЧНІВ НУШ.....	55
<i>Маханік Анастасія, Ємельянов Святослав</i> МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ІНТЕГРОВАНИХ УРОКІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ В ЛІЦЕЯХ.....	57
<i>Мамедова Ірина, Святослав Ємельянов</i> МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЗАСОБАМИ ІКТ.....	58
<i>Кравченко Ніна, Ємельянов Святослав</i> ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ.....	62
<i>Тицький Богдан, Ємельянов Святослав</i> СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК МЕТОДИК ВИКЛАДАННЯ ПРОГРАМУВАННЯ В СУЧАСНОМУ ОСВІТНЬОМУ КОНТЕКСТІ.....	67
<i>Ганна Єременко, Святослав Ємельянов</i> МЕТОДИКА УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ЗНАНЬ З ТЕМИ «ПОХІДНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ» У КОНТЕКСТІ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ТА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	70
<i>Парчевська Наталія, Святослав Ємельянов</i> ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ...	75
<i>Новіков Іван, Святослав Ємельянов</i> ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ.....	79
НАШІ АВТОРИ.....	84

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

НАСТУПНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ ПРИ ВИВЧЕННІ СВІТЛОВИХ ЯВИЩ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

В умовах реформування системи освіти значна увага надається вихованню особистості, здатної до самореалізації, самовизначення, самоусвідомлення у реаліях сучасного життя. Здійснюється перехід від накопичення знань до формування якостей творчої діяльності та неперервного засвоєння нової інформації.

Концептуальні засади реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» передбачають не тільки перехід на нові терміни, структуру та зміст навчання, а й актуалізує питання пошуку шляхів забезпечення цілісного розвитку особистості, з максимальним урахуванням індивідуальних фізичних, психологічних, інтелектуальних особливостей учнів кожної вікової групи [5]. Ці зміни торкнулися і викладання фізики: з одного боку - скорочення змісту навчального матеріалу 7-9 класах, а з другого боку – скорочення фізичної компоненти в пропедевтичному курсі природознавство 5 клас. Тому, в умовах впровадження педагогічних інновацій, питання наступності та формування компетентності загострюється.

Компетентністю характеризується висока якість навчальних умінь, можливість встановлення зв'язків між знаннями та їх застосуванням в безпосередньому житті, здатність знаходити процедуру, що сприяє розв'язанню певної проблеми. У процесі формування компетентностей здійснюється приріст знань і досвіду їх використання шляхом адаптації до

конкретної навчальної ситуації та коригування когнітивних структур, створених у процесі набуття нової навчальної інформації. Запровадження компетентнісного підходу, формування предметної і ключових компетентностей засобами навчального предмету відповідає провідним тенденціям європейської освіти. Проте особливої уваги потребує посилення практичної спрямованості навчання й прикладне значення фізичних знань. Ефективна реалізація компетентнісного, діяльнісного й особистісно орієнтованого підходів передбачає активну взаємодію учня та вчителя (інтерактивне навчання), використання компетентнісно орієнтованих завдань, пошукове та дослідницьке навчання, учнівські проекти. Запропоновані у посібнику методичні рекомендації дають змогу вчителям зорієнтуватись у змінах, що зазнає шкільний курс фізики, оновленні форм і методів навчання.

Розв'язування компетентнісно орієнтованих задач є невід'ємною складовою навчально-виховного процесу, що сприяє засвоєнню знань про стан навколишнього середовища, сферу застосування фізичних законів, розумінню органічної єдності людини та природи, цілісності фізичної картини світу, етапів пізнавальної діяльності, формуванню фізичних понять, застосуванню здобутих знань для пояснення фізичних явищ і процесів, практичного використання відповідних законів і закономірностей у технічних пристроях, на виробництві, різних сферах життєдіяльності людини.

На основі експериментальних і теоретичних методів наукового пізнання виявляється ставлення до ролі фізичних знань у житті людини, суспільному розвитку, техніці, становленню сучасних технологій. У процесі розв'язування компетентнісно орієнтованих задач виховується інтерес до навчання, формуються працелюбність, допитливість, самостійність, загартовується воля, характер тощо. У практиці навчально-виховної діяльності компетентнісно орієнтовані задачі використовуються як метод засвоєння, закріплення, перевірки і контролю теоретичних знань; засіб набуття практичних умінь (експериментування, конструювання, моделювання), навичок професійного самовизначення, реалізації принципу політехнізму, екологічного й

економічного виховання. Розв'язуючи компетентнісно орієнтовані фізичні задачі, учні здобувають знання, потрібні для успішного навчання в школі, поглибленої допрофесійної підготовки, продовження освіти у закладах вищої освіти фізико-математичного, природничого й технологічного спрямування.

Розглянемо у чому ж причина неспішності школярів на початковому етапі навчання фізики, з якою ми часто стикаємось, криється у нехтуванні наступності змісту природознавства, бо саме звідти починається перше не розуміння фізики.

В умовах інтеграції України в Європейський та світовий освітні простори продовжується системний перехід середньої освіти на нові терміни, структуру та зміст навчання, актуалізується питання пошуку нових підходів в теорії та практиці навчання. В законі України «Про освіту», наголошується на тому, що головною метою Нової української школи є створення умов для розвитку та самореалізації особистості, формування в кожного учня не лише знань, як це відбувалося в умовах традиційного навчання, але й умінь застосовувати ці знання в практичній діяльності.

На сучасному етапі розвитку середньої освіти намітилася тенденція до зменшення обсягу фізичного компоненту освітньої галузі «Природознавство» в закладах середньої освіти II ступеня. Тому систематичне вивчення змісту курсу фізики в 7–9-х класах повинно бути логічним продовженням пропедевтичного вивчення фізики, яке відбувається в курсі природознавства, в контексті принципу наступності. Це забезпечить імплементацію Закону України «Про повну загальну середню освіту» не лише на стадії нормотворчості, а й на стадії реалізації забезпечення наступності змісту навчання, відповідності фізичного компоненту освітньої галузі «Природознавство» віковим особливостям учнів, а також концептуальним засадам Нової української школи і потребам суспільства. Проблема наступності – міждисциплінарна, вона бере свої витoki з далекого минулого.

Дослідження проблеми наступності у вивченні елементів фізики розпочалися ще в кінці 19 сторіччя такими науковцями, як В. Вахтеров,

А. Герд, І. Полянский, К. Ягодовский. Дослідженню наступності при вивченні фізики під час пропедевтичного курсу природознавства присвятили свої наукові праці Н. Белякова, Л. Кисільова, А. Мехдієва, А. Рябко, Г. Самсонова, А. Смирнова, Г. Степанова та ін. Окремі методичні підходи до вивчення елементів фізики на уроках математики, природознавства і технологій, а також на факультативних заняттях запропоновано С. Холіною. Наступність у формуванні пізнавального інтересу учнів до вивчення фізики досліджувалася В. Л. Бузько.

Реалізація принципу наступності в навчанні завжди була в зоні пильної уваги науковців. При цьому віддавалося належне особливій значущості наступності саме у навчанні фізики на різних ланках середньої освіти, адже фізика – один з найскладніших навчальних предметів, вивчення якого вимагає від учнів високого інтелектуального рівня та в достатній мірі розвиненого логічного мислення. Тому досягнення освітніх цілей такого навчального предмета, як фізика, буде найбільш успішним в тому випадку, якщо на момент початку його вивчення (у 7-му класі) учні будуть володіти певними пропедевтичними знаннями, сформованими на попередніх етапах навчання.

Проблема наступності у навчанні фізики в Україні досить широко висвітлюється у наукових працях П. Атаманчука, Л. Благодаренко, О.Бугайова, М. Дідовика, Є. Коршака, О. Ляшенка, М. Мартинюка, О. Матвійчука, В. Савченка, В. Сиротюка, В. Сергієнка, Б. Суся, М. Шута, ін.

Ці дослідження дуже важливі, але залишається не висвітленою проблема методики реалізації принципу наступності у навчанні природознавства і фізики на рівні базової середньої освіти; в контексті Нової української школи недостатньо висвітлена та визначена методика подання змісту та організації пізнавальної діяльності учнів на етапі вивчення курсу «Природознавство» й систематичного курсу фізики в ЗЗСО. З урахуванням того факту, що методологічні засади Нової української школи орієнтовані на реалізацію принципу наступності у навчанні, актуальною стає потреба заміни традиційних підходів до повторювання однакових тем курсу природознавства

і фізики та вибудови їх у послідовну систему зв'язків між етапами та ступенями навчання, що полягає у збереженні окремих чи цілих характеристик і елементів змісту при переході від курсу природознавства до курсу фізики.

Проблема наступності в навчанні природознавства і фізики наразі стає особливо актуальною і потребує постійного коригування навчальних програм цих предметів і методичних підходів до їх реалізації. Інтенсивний розвиток системи освіти та існуючі суперечності між високим рівнем вимог Нової української школи до сучасної освітньої галузі «Природознавство», з одного боку, та недостатнім рівнем розробленості методичних засад реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики, необхідного для цього навчально-методичного забезпечення та методичної підготовки майбутніх учителів природознавства і фізики до проведення пропедевтики фізичних знань, з іншого боку.

Курс фізики основної школи за програмою Нової української школи орієнтований на реалізацію принципу наступності у навчанні і ґрунтується на пропедевтиці знань, отриманих на більш ранніх етапах навчання.

Предмет природознавство – це той фундамент, на якому базуються всі природничі науки, і якому навчають з першого по п'ятий клас, тому фактично всі природничі науки, для учнів основної школи не нові. Оскільки в основі усіх наук про природу лежить – фізика, яка вивчає основні, найпростіші закони всесвіту, що супроводжують нас на кожному кроці, то акцент в пропедевтиці знань курсу природознавство, робиться саме на неї. Аналіз змістовної сторони програм Нової української школи з природознавства і фізики основної школи, показав, що елементарне ознайомлення зі світловими явищами зрушено убік молодшої школи. П'ятикласники продовжують пропедевтичне вивчення світлових явищ, формуючи фундамент для основної школи, де системне вивчення теми «Світлові явища» починається в 9-му класі [3,4].

Вивчення елементарних відомостей з фізики, що стосуються світлових явищ, в природознавстві, пов'язане з головним джерелом світла – Сонцем. Основна мета полягає не в накопиченні фактів і відомостей, а в тому, щоб

розвинути в учнів вміння спостерігати й аналізувати доступні їх розумінню світлові явища: вплив Сонця на сезонні зміни у природі, добовий і річний рух Землі, утворення тіні, залежність тіні від положення Сонця. Знаходити в 146 цих явищах істотні ознаки, узагальнювати здобуті відомості. Значне місце в молодшій школі надається систематичним спостереженням: за Місяцем, за Сонцем, за довжиною тіні гномона. В 5-му класі, пропедевтика світлових явищ продовжується, знання вміння і навички, якими учні оволоділи в курсі природознавства систематизуються і узагальнюються, щоб в подальшому використовувати їх як основу та фундамент при вивченні світлових явищ на кожному вищому ступені, що формує в учнів основної школи добре погоджену систему знань з фізики [1,2].

Передбачається, що пропедевтичне вивчення світлових явищ в 5-му класі сприятиме узагальненню, розширенню і поглибленню природничих знань здобутих під час вивчення курсу «Природознавство», це забезпечить необхідний фундамент для вивчення розділу «Світлові явища» в курсі фізики основної школи. Враховуючи, той факт, що за діючою програмою світлові явища в фізиці вивчаються вперше в 9 класі, то для забезпечення формування ключових і предметних компетентностей учнів через засвоєння системи інтегрованих знань про природу, курс природознавства повинен підготувати учнів до такого рівня:

1) називати основні світлові (оптичні) явища природи, вміти виділяти їх з розмаїття фізичних явищ, розуміти і пояснювати значення світлових явищ для життя на Землі, наводити приклади джерел і приймачів світла, виховувати вміння бачити красу навколишнього світу.

2) розуміти, що таке світловий потік, світловий промінь, однорідне середовище. Прямолінійне поширення світла . пояснює утворення тіні та півтіні, причину Сонячних і Місячних затемнень. Відбивання світла.

3) розрізняти падаючий, відбитий і заломлений промені, характеризувати кольорову гамму світла, здатні спостерігати прямолінійне поширення світла в однорідному середовищі, відбивання світла, заломлення

на межі двох середовищ, утворення кольорової гамми світла.

Формувати фізичні поняття при вивченні світлових явищ в ЗЗСО потрібно таким чином, щоб в свідомості учнів склалася цілісна картина, яку вони можуть охопити єдиною думкою, оскільки не завжди є розуміння, навіть, якщо учні дослівно переказують текст підручника. Необхідно підводити учнів до розуміння фізичних явищ так, щоб вони могли виявити максимум самостійності й активності, збільшувати інтерес учнів до вивчення світлових явищ, розкривати перед учнями явища реального світу – залучити їх у процес пізнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Волинець Т. В. Пропедевтика світлових явищ. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. *Педагогічні науки: реалії та перспективи* : зб. наук. пр. Київ: НПУ, 2013. Вип. 44. С. 27 – 32.

2. Волинець Т. В. Методика вивчення характеристик фізичних об'єктів в курсі природознавства і фізики в основній школі. Фізика як змістовий і концептуальний елемент природничої освіти і її роль у процесі розбудови нової української школи: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Чернігівські методичні читання з фізики та астрономії. 2019», Чернігів, 19-20 червня 2019. / *Національний університет «Чернігівський КОЛЕГІУМ» імені Т. Г. Шевченка*. Чернігів : Десна Поліграф, 2019. С.31–33.

3. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. ПРИРОДОЗНАВСТВО 5 : затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України № 804 від 07.06.2017.

4. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 7-9 : затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України № 804 від 07.06.2017.

5. Нова українська школа: poradnik dla vchytelja / za zag. red. H.M. Bibik. Київ : Літера ЛТД, 2018. 160 с.

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

РОЗВИТОК МАТЕМАТИЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ В ЕПОХУ ВЕЛИКИХ ДАНИХ

Характерною особливістю сучасного «оцифрованого» життя стала поява Big Data – «великих даних», які наразі привертають до себе все більше уваги і стають предметом вивчення дедалі ширшого кола дослідників – від аналітиків даних до економістів, соціологів, маркетингологів, медиків і т.д. [1].

Компетенції, пов'язані з умінням аналізувати, інтерпретувати та практично застосовувати великі обсяги даних, стають ключовими чинниками професійної успішності й ефективної участі в суспільному житті. Широке впровадження цифрових технологій створює нові можливості для розвитку, проте водночас висуває високі вимоги до рівня критичного мислення, цифрової обізнаності, а також математичної культури.

Питанням математичної грамотності молоді, а також феноменом Big Data займалось чимало вітчизняних та зарубіжних науковців: Т. Вакуленко, В. Терещенко, П. Гольденберг, П. Іванов, І. Ільїн, Р. Задорожна, А. Шoenфельд, Р. Акофф, Д. Лані тощо. Попри це на сьогодні у науковій спільноті не існує загальноприйнятого визначення математичної грамотності, оскільки різні дослідники та міжнародні організації трактують його по-своєму. Це зумовлює актуальність питання пошуку способів розвитку даної компетентності сучасної особистості.

У визначенні математичної грамотності для PISA особливий наголос варто робити на необхідності розвитку вміння учнів/ студентів застосовувати математику в життєвому контексті, для чого необхідно забезпечити їх багатим досвідом використання математики на заняттях у навчальному закладі [2, с. 6].

На основі останніх суспільних досліджень, зокрема, Програми міжнародного оцінювання учнів (Programme for International Student Assessment, PISA), можна зробити висновок, що у багатьох випускників закладів загальної середньої освіти України спостерігається недостатній рівень математичної обізнаності.

В умовах інтенсивного розвитку цифрового середовища саме математика виступає фундаментом формування ключових компетентностей сучасної особистості, здатної до критичного мислення, адаптації та прийняття обґрунтованих рішень в умовах змін. Однак, попри той факт, що дана дисципліна є обов'язковою для вивчення в шкільній програмі та для багатьох спеціальностей вищих навчальних закладів, у роботі з математичною інформацією люди доволі часто стикаються з наступними викликами: недостатнє розуміння математичних концепцій, відсутність практичних навичок роботи з даними, складність використання цифрових інструментів. З огляду на це можна зробити припущення, що «... вищезазначені проблеми виникають у зв'язку з тим, що шкільна та університетська освіта не достатньо готує здобувачів до роботи з великими даними та цифровими інструментами.» [3, с. 28]. З цим твердженням погодились 81% учасників анкетування (58 осіб), яке проводилось в рамках більш широкого дослідження даного питання. На основі його результатів також було визначено і можливі шляхи подолання вказаних проблем. Серед яких популяризація використання математичних знань у повсякденному житті, організація більшої кількості відповідних доступних курсів і тренінгів та посилення навчальних програм у школах і університетах (рис. 1).

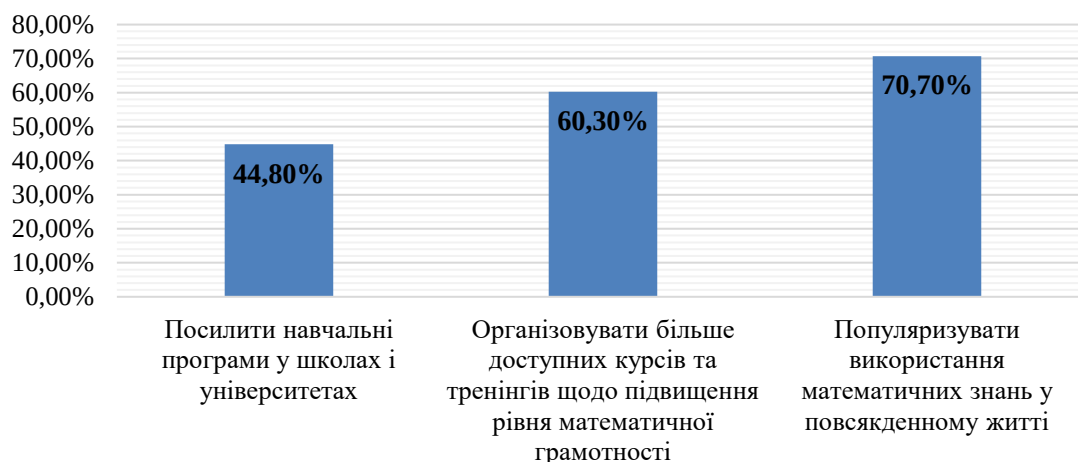


Рисунок 1. Гістограма щодо можливих варіантів покращення рівня математичної грамотності в суспільстві

Очевидно, що освіта відіграє провідну роль у формуванні математичної грамотності, орієнтуючись на практичне застосування математичних знань та інтеграцію цифрових технологій в освітній процес. Адже це передбачає розвиток аналітичного мислення, уміння опрацьовувати статистичні дані, використовувати цифрові інструменти та здатність адаптуватися до змін.

Виклики сьогодення вказують на необхідність створення науково обґрунтованої методичної системи, спрямованої на формування математичної грамотності, яка зумовлює необхідність оновлення змісту математичної освіти, впровадження сучасних дидактичних підходів та цифрових інструментів. Подальші дослідження в цій області є вкрай актуальними в умовах епохи Big Data.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Big data – новий інформаційний феномен цифрової епохи / Р. П. Задорожна // [Економіка та управління АПК](#). 2016. - № 1-2. - С. 64-72.
2. 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.

3. Богатєнкова О. Є. Математична грамотність в епоху великих даних: навички для успішного життя в цифровому віці. Modern engineering and innovative technologies. 2024. Випуск № 36 (Німеччина, Карлсруе, IndexCopernicus, GoogleScholar) – с. 23-30 DOI: <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2024-36-00-028>

Святослав Ємельянов,
д-р. філ. з фіз. та астр.,
ст. викладач кафедри методики викладання фізики та математики
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ЕВОЛЮЦІЯ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ: ВІД СТАТИЧНИХ САЙТІВ ДО SPA ТА PWA

Розвиток інформаційних технологій суттєво трансформував веб-ресурси: від простих статичних сторінок до складних інтерактивних додатків, які можуть працювати автономно, взаємодіяти з пристроями користувачів та підтримувати сучасні технології, такі як SPA (Single Page Applications) та PWA (Progressive Web Applications) [1][2].

Метою цього дослідження є аналіз ключових етапів розвитку веб-технологій та чинників, що сприяли переходу від традиційних сайтів до прогресивних веб-додатків, з акцентом на зручність використання, продуктивність і адаптивність.

На початкових етапах веб-розробки сайти були повністю статичними, створювалися за допомогою HTML і не дозволяли змінювати вміст без безпосереднього редагування файлів. Вони мали високу швидкість завантаження та низькі вимоги до серверів, проте були обмежені у функціональності [3].

Із зростанням потреб у персоналізації та взаємодії веб-технології почали включати серверні мови програмування (PHP, ASP, JSP), що дало змогу формувати динамічні сторінки на основі запитів користувачів. Підключення баз даних (MySQL, PostgreSQL) забезпечило зберігання та обробку значних обсягів інформації.

У 2000-х роках концепція Web 2.0 започаткувала новий етап в інтернет-розробці, де користувачі стали активними учасниками створення контенту.

Технологія Ajax забезпечила асинхронну взаємодію з сервером, що значно покращило користувацький досвід [2].

Подальша еволюція призвела до появи SPA – односторінкових додатків, де контент оновлюється без повного перезавантаження сторінки. Завдяки JavaScript-фреймворкам, таким як Angular і React, такі додатки стали масштабованими та підтримуваними. Сучасним етапом розвитку стали прогресивні веб-додатки (PWA), які поєднують переваги веб- і мобільних застосунків, працюють в офлайн-режимі, кешуючи контент і використовуючи Service Workers.

Практичні результати впровадження новітніх технологій свідчать про їхню ефективність: згідно з аналітикою Google, компанії, які перейшли на PWA, відзначають зростання залученості користувачів у середньому на 68%, а також скорочення часу завантаження до 50%. Такі показники підтверджують доцільність застосування прогресивних веб-додатків у сучасній розробці.

Таким чином, еволюція веб-технологій засвідчує безперервну адаптацію до зростаючих вимог користувачів і поступового ускладнення технічного середовища. Сучасні інструменти та підходи у веб-розробці забезпечують створення високопродуктивних, адаптивних та інтерактивних веб-додатків, здатних функціонувати на різних платформах і пристроях. Очікується, що подальший розвиток інноваційних технологій сприятиме ще глибшій інтеграції веб-рішень у різні сфери діяльності людини, розширюючи межі їхнього застосування в соціальному, економічному та інформаційному контекстах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Singh, Navjot & Gupta, Sachin & Soni, Anuj. (2023). Evolution Of Web Technologies in Recent Years.
2. Dong, Shuxia & Cheng, Chen & Zhou, Yi. (2011). Research on AJAX technology application in web development. DOI: 10.1109/ICEBEG.2011.5881693.

3. Murugesan, San & Rossi, Gustavo & Wilbanks, Linda & Djavanshir, Reza. (2011). The Future of Web Apps. IT Professional. 13. 12 - 14. DOI: 10.1109/MITP.2011.89.

Заболотна Дар'я,

*здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)*

Науковий керівник: Олександра Богатєнкова,

викладач кафедри методики викладання фізики та математики

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

XXI століття вирізняється стрімким розвитком цифрових технологій, які відіграють провідну роль як у нашому повсякденному житті, так і в освітньому процесі. Зокрема, для вчителів математики закладів загальної середньої освіти постає проблема пошуку та інтеграції інформаційних ресурсів для конкретних освітніх завдань з урахуванням різного рівня володіння технологіями. Інтерактивні платформи й онлайн-інструменти для візуалізації математичних понять сприяють підвищенню індивідуалізації процесу навчання, більш глибокому розумінню навчального матеріалу і розвитку критичного мислення школярів.

Навчання в сучасних закладах загальної середньої освіти здебільшого здійснюється шляхом дистанційної та змішаної форм навчання, а тому воно є неможливим без використання інформаційних ресурсів. Інформаційний ресурс – організована сукупність документованої інформації, відомостей, даних і знань, яка призначена для задоволення інформаційних потреб споживача [1]. Широке застосування сучасних освітніх технологій є важливою ознакою модернізації освіти, адже за їх допомогою відбувається проектування, розробка, застосування, управління та оцінка навчальних ресурсів для реалізації теорії та практики навчання [2, с. 124].

Математика в курсі середньої школи є досить складним предметом.

Тому задля забезпечення максимальної ефективності навчання вчителю необхідно знайти найкраще поєднання засобів, методів навчання та технологій [3, с. 230]. «Новітні технології дистанційного навчання є могутнім засобом пізнання, тому щоб підвищити ефективність інформаційних технологій у навчанні, слід сформувати певну систему, яка передбачає інше розуміння сутності навчання, ролі суб'єктів освітнього процесу, взаємовідносин між ними ...» [4].

Розглянемо такі категорії інформаційних ресурсів: інтерактивні платформи, ігри та тренажери, онлайн-платформи для перевірки знань, мобільні додатки. Аналізуючи можливості та призначення платформ, доречним є висвітлення їх переваг та недоліків.

Інтерактивні платформи, такі як GeoGebra, Desmos, Wolfram Alpha доречно використовувати для обчислень, візуалізації математичних понять, графічного розв'язання завдань та статистичної обробки даних. GeoGebra є ефективним засобом для роботи в галузі алгебри, геометрії та статистики, але обмеження інтерфейсу є перешкодою для виконання складних обчислень. Desmos характеризується простотою та швидкістю побудови графіків, однак має обмежені можливості в галузі розрахунків та побудови стереометричних об'єктів. Wolfram Alpha є якісним ресурсом для обчислювань, адже він здатний розв'язувати складні математичні задачі, але суттєвим бар'єром для повноцінного доступу до детального покрокового рішення є необхідність оформлення платної підписки.

Kahoot!, Quizlet та LearningApps є затребуваними сервісами, основною метою використання яких є активізація навчального процесу через впровадження ігрової форми проведення уроку. Kahoot! дозволяє створювати динамічні вікторини, які сприяють підвищенню мотивації учнів до навчання, але його недостатньо для глибокого засвоєння знань через орієнтованість на швидкість реакції, а також ресурс є недоречним в контексті індивідуального навчання. Quizlet є інструментом для створення флеш-карток, тестів і вправ для запам'ятовування навчального матеріалу, але ефективність залежить від

якості підготовлених вчителем матеріалів. LearningApps створює можливості для розробки інтерактивних вправ різних типів, наприклад, кросвордів, встановлення відповідностей, заповнення пропусків, однак має обмежений функціонал та не підходить для глибокої аналітики результатів роботи учнів.

Google Forms, Classtime, Всеосвіта та JustClass є найбільш популярними платформами для проведення тестувань з метою перевірки та оцінювання знань учнів. Google Forms – це ресурс для проведення опитувань, анкетувань і тестів, дозволяє створювати різні типи завдань з можливістю автоматичного оцінювання, але відсутній функціонал щодо взаємодії з учнями безпосередньо під час тестування, також платформа не є захищеною від недоброчесного виконання завдань школярами. Classtime надає можливості для інтерактивного оцінювання в режимі реального часу з миттєвим зворотним зв'язком, але для розширення функцій потрібна платна версія. Всеосвіта надає можливість створювати тести та користуватися бібліотекою навчальних матеріалів, перевагою є захист від порушення доброчесності учнів, адже платформа забороняє перехід на інші вкладки під час проходження тесту. JustClass є сервісом для проведення інтерактивних занять і тестувань, що підтримує гейміфікацію та зворотний зв'язок, однак присутня нестабільність у роботі платформи та обмежена кількість видів завдань.

Photomath, Microsoft Math Solver і Mathway є сучасними мобільними додатками для розв'язання математичних завдань. Photomath має функції розпізнавання прикладів з камери смартфона, після чого надає покрокові варіанти розв'язку, але ресурс не надає глибокого аналізу й не завжди може вирішити нестандартні завдання і завдання високого рівня. Microsoft Math Solver допомагає розв'язувати алгебраїчні, статистичні й тригонометричні завдання, але не надає альтернативних способів отримання відповіді. Mathway має високу точність обчислень та вміє аналізувати багато видів задач, однак для доступу до більш розгорнутого пояснення потрібно оформити платну підписку. Ці мобільні додатки об'єднують такі недоліки: необхідність безперебійного підключення до Інтернету, а також формування залежності

учнів від отримання готової відповіді і зниження мотивації до самостійного пошуку способів розв'язання завдань.

Інтеграція інформаційних ресурсів у процес навчання математики в закладах загальної середньої освіти має як переваги, так і недоліки. Інтерактивні платформи GeoGebra, Desmos і Wolfram Alpha допомагають візуалізувати математичні поняття та виконувати обчислення, однак обмеженість можливостей та платний доступ до ряду функцій є суттєвим недоліком для їх використання. Платформи для створення ігор і тренажерів, такі як Kahoot!, Quizlet і LearningApps сприяють підвищенню мотивації та залученості учнів до процесу навчання математики, водночас не допомагають глибоко засвоїти навчальний матеріал. Платформи, що використовуються для перевірки знань, Google Forms, Classtime, Всеосвіта та JustClass, дозволяють створювати тести для оцінювання, але мають функціональні обмеження. Мобільні додатки Photomath, Microsoft Math Solver і Mathway можуть допомогти в швидкому отриманні відповіді, але роз'яснення є поверхневими, такі додатки негативно впливають на самостійність учнів та доброчесність виконання завдань. Очевидним є висновок, що інформаційні ресурси сприяють покращенню навчального процесу, але їх ефективність залежить від правильного користування на різних етапах уроку з урахуванням функціональних обмежень і можливого впливу на школярів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Томашевський О. М. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів : навч. посіб. / О. М. Томашевський, Г. Г. Цегелик, М. Б. Вітер, В. І. Дубук. Київ : Центр учбової літератури, 2012. 296 с.
2. Толок Д.В., Аннас Ю.В., Сіра І.Т. Застосування ІКТ на уроках математики – індикатор діяльності сучасного педагога // Збірник тез молодих учених. Харків, 2022. С. 124–126.

3. Цись Я. В. Важливість використання ІКТ на уроках математики. // *Проблеми математичної освіти (ПМО–2023)* : матеріали міжнар. наук.-метод. конф., м. Черкаси, 6–7 квіт. 2023 р. Черкаси : Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2023. С. 230-231.

4. Руденко Н. М., Антипова С. О. Застосування інтерактивних технологій та ІКТ на уроках математики в закладах загальної середньої освіти // *Молодий вчений*. 2021. № 1(89). С. 271-276.
URL: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2021-1-89-53> (дата звернення 28. Квітня 2025 р.)

Богдана Волкович,
*здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)
Науковий керівник: Олександра Богатєнкова,
викладач кафедри методики викладання фізики та математики
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

ТВОРЧІ ЗАВДАННЯ З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ

У сучасному освітньому просторі формування критичного мислення в учнів набуває особливої ваги, оскільки ця компетентність забезпечує здатність самостійно мислити, оцінювати інформацію та приймати зважені рішення. Як підкреслює Д. Халперн, критичне мислення – це «використання таких когнітивних навичок і стратегій, які збільшують імовірність одержання бажаного результату, відрізняється виваженістю, логічністю й цілеспрямованістю» [3, ст. 33]. У цьому контексті фізика, як наука, що базується на закономірностях та експериментальному дослідженні, є сприятливим середовищем для розвитку мислення вищого порядку. Саме через фізичні завдання, що вимагають встановлення причинно-наслідкових зв'язків, формулювання гіпотез і перевірку їх на практиці, учні набувають здатності мислити критично й творчо.

У освітньому процесі важливо використовувати ефективні методи та підходи, що сприяють розвитку критичного мислення. Серед них особливе місце займають творчі завдання, які стимулюють учнів до самостійного пошуку рішень, аналізу інформації та застосування знань у нестандартних ситуаціях. Такі завдання не лише поглиблюють розуміння фізичних явищ, але й розвивають креативність та вміння працювати в команді. У курсовій роботі наведено класифікацію таких завдань за способом розв'язання – від логіко-

математичних до конструкторських – а також показано приклади їх застосування на різних етапах уроку: мотиваційному, основному та підсумковому.

Одним із ефективних методів є проблемне навчання, що передбачає створення ситуацій, в яких учні самостійно знаходять розв'язання фізичних проблем. Наприклад, завдання на кшталт: «Чому зменшення повітряного опору впливає на швидкість падіння тіла?» спонукає учнів до аналізу, формулювання гіпотез та аргументації висновків. Також важливими є дебати та дискусії, що розвивають навички аргументації та вміння аналізувати різні точки зору. Цей метод стимулює розвиток аналітичного мислення та вміння захищати свою позицію за допомогою наукових фактів.

Використання методу «6 капелюхів мислення» за Едвардом де Боно дозволяє розглядати фізичні явища з різних перспектив, включаючи факти, емоції, критику, креативність та рефлексію. Проектна діяльність, візуалізація та моделювання, робота з джерелами інформації, метод кейсів та інтерактивні вправи також є потужними інструментами для розвитку критичного мислення учнів. Водночас використання онлайн-ресурсів, таких як PhET [5] чи LearningApps.org [4], дозволяє візуалізувати фізичні процеси і розвивати навички аналітичного осмислення.

Фізика, як навчальна дисципліна, має значний дидактичний потенціал для формування критичного мислення. Вона сприяє розвитку вмінь аналізувати причинно-наслідкові зв'язки, формулювати гіпотези, оцінювати наукові теорії та експерименти, працювати з даними та приймати обґрунтовані рішення. Творчі завдання з фізики, спрямовані на стимулювання творчого потенціалу учнів, відіграють важливу роль у цьому процесі, розвиваючи їхню здатність до інноваційного мислення та креативності. Як влучно зазначають науковці, «Критичне мислення є важливою запорукою життєвого успіху в XXI столітті» [2, с. 3].

Впровадження сучасних методик викладання фізики, орієнтованих на розвиток критичного мислення, є важливим кроком до підготовки

компетентних і всебічно розвинених особистостей, здатних успішно адаптуватися до викликів сучасного світу.

Таким чином, впровадження творчих завдань у навчання фізики не лише підвищує інтерес учнів до предмета, а й сприяє формуванню в них компетентного, самостійного та критично мислячого суб'єкта освітнього процесу. Як зазначає А. Кроуфорд, «учні, які мислять критично, зазвичай навчаються з інтересом... Вони шукають шляхи застосування навичок критичного мислення і, як правило, охоче їх використовують – і в класі, і в повсякденному житті» [1, ст. 25]. Тому розвиток критичного мислення через творчу діяльність – не додаткова опція, а необхідна складова якісної фізичної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кроуфорд А. Технології розвитку критичного мислення учнів / А.Кроуфорд, В.Саул, С.Метьюз, Д.Макінстер / [наук. ред., передм. О.І. Пометун]. К. : Вид-во «Плеяди», 2006. 220 с.
2. Пометун О. І. Критичне мислення як педагогічний феномен. *Український педагогічний журнал*. 2018. № 2. С. 89–98.
3. Тестові завдання з фізики як основа розвитку критичного мислення // www.solone02.at.ua/Kryt_musl.doc. 2011.
4. LearningApps.org URL: <https://learningapps.org/> (дата звернення 26 квітня 2025 р.)
5. PhET Interactive Simulations URL: <https://phet.colorado.edu/uk/> (дата звернення 26 квітня 2025 р.)

Євген Горб,

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)

Науковий керівник: Олександра Богатєнкова,

викладач кафедри методики викладання фізики та математики

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

СТВОРЕННЯ НАЛЕЖНОГО РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ТА НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

У сучасних умовах забезпечення безпечного освітнього середовища є однією з головних вимог до організації навчального процесу, особливо в кабінетах природничо-математичного профілю, зокрема фізики. Навчання в такому середовищі має не тільки передавати знання, а й гарантувати збереження життя та здоров'я всіх учасників освітнього процесу. Це зумовлює актуальність дослідження, яке спрямоване на аналіз, удосконалення та створення ефективної системи безпеки в кабінеті фізики.

У роботі обґрунтовано основні вимоги до облаштування кабінету фізики відповідно до чинного законодавства, а також проаналізовано потенційні джерела небезпеки під час проведення практичних і лабораторних занять. Теоретична частина базується на положеннях Закону України «Про охорону праці», нормативних документах, таких як «Положення про кабінет фізики», санітарні норми, правила пожежної безпеки, ДБН та інші.

Детально розглянуто структуру безпечного освітнього середовища, акцентуючи на необхідності планування евакуаційних заходів, забезпечення відповідного рівня освітлення, вентиляції, маркування обладнання, наявності інструкцій з безпеки та аптечки. Значну увагу приділено ролі вчителя у створенні безпечного простору – його відповідальності за інструктажі з

техніки безпеки, контроль за дотриманням правил, організацію навчального простору відповідно до нормативів.

Робота містить опис практичних заходів щодо створення безпечного середовища, серед яких – розробка інструкцій, використання інформаційних стендів, проведення тематичних уроків з безпеки.

У результаті дослідження зроблено висновок, що належний рівень безпеки в кабінеті фізики може бути досягнутий лише за умови дотримання комплексного підходу, що включає матеріально-технічне забезпечення, нормативно-правову базу, методичну підготовку вчителя та системну роботу з учнями. Це не лише сприяє збереженню життя та здоров'я учасників освітнього процесу, а й формує відповідальне ставлення до безпеки як невід'ємної складової навчального середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової середньої. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrainska-shkola-2/derzhavniy-standart-bazovoi-serednoi-osviti> (дата звернення 29 квітня 2025 р.)
2. Закон України «Про охорону праці». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення 29 квітня 2025 р.)
3. Міністерство освіти і науки України. Інструкція з охорони праці для вчителя фізики. URL: <https://osvita-docs.com/node/310> (дата звернення 29 квітня 2025 р.)
4. Міністерство освіти і науки України. Методичні рекомендації щодо оформлення кабінету фізики. URL: <https://www.elitclass.com.ua/ua/blog/vymohy-ta-normy-dstu/264-metodicheskie-rekomendatsii-po-oformleniyu-kabineta-fiziki.html> (дата звернення 26 квітня 2025 р.)

5. Наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України Про затвердження Правил безпеки під час проведення навчально-виховного процесу в кабінетах (лабораторіях) фізики та хімії загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1332-12#Text> (дата звернення 26 квітня 2025 р.)

6. Наказ Міністерства освіти і науки України Про затвердження Положення про організацію роботи з охорони праці та безпеки життєдіяльності учасників освітнього процесу в установах і закладах освіти. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0100-18#Text> (дата звернення 26 квітня 2025 р.)

*Анатолій Гаркуша,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)
Науковий керівник: Олександра Богатєнкова,
викладач кафедри методики викладання фізики та математики
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ СУПРОВІД ЛЕКЦІЙНИХ ДЕМОНСТРАЦІЙ З ЕЛЕКТРИКИ

Освітній процес у вищих навчальних закладах зазнає значних змін у зв'язку з активним впровадженням мультимедійних технологій, зокрема, у вивченні дисциплін, пов'язаних з електрикою. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю пошуку ефективних методів навчання, що сприяють активній участі студентів та поглибленому розумінню матеріалу. Мультимедійний супровід лекційних демонстрацій з електрики розглядається як інноваційний підхід, що дозволяє візуалізувати складні концепції та явища, підвищувати мотивацію студентів та забезпечувати більш ефективне засвоєння знань.

У практичному аспекті мультимедійні демонстрації з електрики реалізуються через інтерактивні презентації, симуляції, відеоексперименти, віртуальні лабораторії та навчальні платформи, такі як FlipItPhysics. Використання інструментів типу Pear Deck дозволяє створити двосторонню взаємодію та забезпечити анонімну участь усіх студентів, що особливо ефективно під час оцінювання та рефлексії [2, ст. 30]. Також мультимедійні лекції активно використовуються в «перевернутому класі», де навчальні модулі (MLM) замінюють традиційне читання, а студент приходить на заняття вже підготовленим [2, ст. 31].

Впровадження мультимедійних елементів, таких як відео, інтерактивна

графіка, анімації, аудіо- та відеоматеріали, сприяє створенню динамічного та інтерактивного навчального середовища. Такий підхід обслуговує різні стилі навчання, враховуючи візуальні, слухові та кінестетичні потреби студентів. Мультимедійні засоби дозволяють спростити подання складної інформації, забезпечуючи краще розуміння та запам'ятовування матеріалу. «Мультимедійна комунікація має близьку схожість з особистим спілкуванням. Вона менш обмежена, ніж текст, і забезпечує краще розуміння». [1,с.28] При створенні мультимедійного супроводу лекційних демонстрацій з електрики важливо враховувати певні вимоги. Контент повинен бути чітким, стислим та інформативним, а візуальні матеріали – якісними. Інтерактивні елементи, такі як симуляції та віртуальні лабораторії, забезпечують активну участь студентів у навчальному процесі. Крім того, важливим є забезпечення доступності мультимедійних матеріалів для всіх студентів, включаючи осіб з обмеженими можливостями.

Дослідження ефективності мультимедійного супроводу лекційних демонстрацій з електрики має важливе практичне значення. Експериментальні дані свідчать про те, що у ході усного викладення матеріалу за хвилину слухач сприймає і здатний обробити до однієї тисячі умовних одиниць інформації, а вразі «підключення» органів зору – до 100 тисяч таких одиниць. Це дозволяє зробити висновок про високу ефективність мультимедійних технологій у навчальному процесі. Важливість мультимедійних технологій та їх застосування в освіті як інструменту викладання чи навчання неможливо переоцінити [3 с. 755]. Саме така інтеграція дозволяє розвивати в студентів не лише предметні компетентності, а й критичне мислення, цифрову грамотність і навички самостійного пізнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дементієвська Н. П. Застосування інтерактивних онлайн-моделювань при виконанні лабораторних робіт з фізики / Дементієвська Н. П.

// «Інформаційні технології і засоби навчання». К. : ІТЗН НАПН України. 2013. Том 36, № 4. С. 27–39.

2. Platt, G.; Treglia, M. Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. J. Econ. Educ. 2000, 31, 30-43.

3. Stelzer, T.; Brookes, D.; Gladding, G.; Mestre, J. Impact of multimedia learning modules on an introductory course on electricity and magnetism. Am. J. Phys. 2010, 78, 755-759.

Анастасія Чухрай,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)
Науковий керівник: Олександра Богатєнкова,
викладач кафедри методики викладання фізики та математики
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

Стрімкий розвиток цифрових технологій суттєво трансформував освітній простір, зокрема в галузі природничих наук. У викладанні фізики інтеграція мобільних додатків відкрила нові педагогічні можливості. Ці інструменти не лише модернізують навчальний процес, а й адаптують його до потреб і вподобань сучасних учнів. Мобільні додатки стали цінним засобом для доступнішого засвоєння абстрактних фізичних понять, сприяють активному навчанню та заохочують до самостійного пізнання. Використання мобільних засобів у навчанні фізики формує нові методичні підходи, які сприяють розвитку в учнів не лише знань, але й компетентностей.

З огляду на зростаючу диджиталізацію освіти, актуальність цієї теми є беззаперечною. Традиційні методи навчання, хоч і залишаються базовими, часто не забезпечують належного рівня залучення сучасних учнів, які зростають у цифровому середовищі. Мобільні додатки з інтерактивними функціями, зручними інтерфейсами та здатністю моделювати реальні фізичні явища забезпечують більш ефективне і захопливе навчання. В умовах дистанційного навчання та зростання ролі електронних платформ ці засоби стають не просто додатковими, а необхідними. Вони надають учням постійний доступ до навчального контенту, віртуальних лабораторій та оперативного зворотного зв'язку, сприяючи глибшому й персоналізованому навчанню. Як

зауважує Грановська Т., цифрові інструменти можуть бути ефективно інтегровані в традиційні форми викладання за умови раціонального їх застосування [2, с. 42–43].

Основна ідея дослідження полягає у вивченні можливостей покращення навчання фізики в закладах середньої освіти за допомогою мобільних додатків. Аналіз сучасних цифрових інструментів, таких як PhET Interactive Simulations, Physics Toolbox Sensor Suite, а також освітніх платформ на кшталт Moodle і Google Classroom, свідчить про суттєве розширення дидактичного потенціалу. Ці ресурси допомагають візуалізувати складні поняття, наприклад, електромагнітні поля або квантові явища, які важко продемонструвати в умовах традиційного класу. Крім того, вони дозволяють реалізувати індивідуальні траєкторії навчання, завдяки чому учні можуть вивчати матеріал у власному темпі та повертатися до складних тем за потреби. Бабич А. зазначає, що використання інтерактивних додатків у навчальному процесі забезпечує гнучкість викладання та орієнтацію на особисті потреби здобувача освіти [1, с. 29].

Окрім підвищення рівня розуміння, мобільні додатки відіграють ключову роль у зростанні мотивації учнів. Ігрові елементи, притаманні багатьом додаткам, зокрема значки за досягнення, відстеження прогресу та інтерактивні тести, перетворюють навчання на захопливий і результативний процес. Учні краще засвоюють матеріал, поданий у привабливому візуальному форматі, що позитивно впливає на їхні академічні результати та інтерес до предмету. Крім того, мобільні додатки полегшують формувальне оцінювання, дозволяючи вчителям оперативно відстежувати динаміку навчання, виявляти прогалини в знаннях і надавати підтримку вчасно. Це підтверджують і практичні результати дослідження, викладені у курсовій роботі, зокрема під час опитування вчителів фізики та учнів.

Інтеграція мобільних додатків у викладання фізики також сприяє розвитку критичного мислення та дослідницьких умінь. Проведення віртуальних експериментів, зміна параметрів та аналіз результатів формують

наукове мислення і навички міркування. Такі практики важливі не лише для опанування навчального матеріалу, а й для розвитку універсальних компетентностей, необхідних упродовж усього життя. Водночас ефективно впровадження подібних засобів вимагає належної підготовки вчителів, технічного забезпечення та ретельного добору додатків, що відповідають навчальним цілям та стандартам. Адже саме педагог повинен відігравати провідну роль у виборі мобільних ресурсів, враховуючи вік учнів, рівень їхньої підготовки та цілі уроку.

Отже, використання мобільних додатків у процесі викладання фізики є вагомим кроком на шляху до модернізації методів навчання і пристосування їх до потреб сучасного учня. Ці інструменти забезпечують динамічний, гнучкий та орієнтований на здобувача підхід, що поглиблює розуміння, підтримує індивідуалізацію та готує молодь до викликів цифрового світу. Подальші дослідження та інвестиції в цифрову педагогіку є необхідними для повної реалізації потенціалу мобільних додатків у вивченні фізики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабіч А.З. Використання мобільних технологій в освітньому процесі. URL: <https://naurok.com.ua/vikoristannya-mobilnih-tehnologiy-v-osvitnmuprocesi120285.html> (дата звернення 26 квітня 2025 р.)
2. Грановська Т. Готовність учителів природничих наук до застосування мобільних технологій для навчання учнів. Відкрите освітнє середовище сучасного університету. 2019. 7:30–39.
3. Карпуша В.М. Упровадження мобільних технологій у навчання учнів з фізики та астрономії. Освіта Сумщини. 2021. 3(51).
4. Мацюк В.М., Приймак І.М. Мобільні технології як засіб навчання на уроках фізики. Збірник тез доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції «Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та

природничих наук в контексті вимог Нової української школи». Тернопіль. 2022. С. 221–223.

5. Стецюк О. Роль мобільних додатків в удосконаленні навчального процесу з фізики. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. *Серія педагогічна*. 2023. Випуск 29. С. 72–76.

Василина Ворохта,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)
Науковий керівник: Олександра Богатєнкова,
викладач кафедри методики викладання фізики та математики
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

ІНТЕГРАЦІЯ STEM-ОСВІТИ У ШКІЛЬНИЙ КУРС ФІЗИКИ

У сучасному світі інтеграція STEM-освіти (наука, технології, інженерія та математика) в освітній процес стає дедалі актуальнішою. Цей підхід сприяє формуванню критичного мислення, міждисциплінарних навичок та готовності учнів до викликів сучасного суспільства. У цій статті розглянуто ключові аспекти інтеграції STEM-освіти в шкільний курс фізики.

Розвиток STEM-освіти має глибокі історичні корені. Від індустріальної революції до сьогодні потреба в фахівцях, які володіють знаннями з фізики, математики та технологій. Інтеграція фізики у навчальні програми стала невід'ємною частиною підготовки майбутніх інженерів та науковців [5].

Інтеграція STEM-освіти у викладання фізики базується на філософських та психологічних принципах, які сприяють формуванню критичного та наукового мислення. Філософські основи STEM-освіти ґрунтуються на натуралістичній філософії, яка акцентує увагу на експериментальному підході до навчання. Такі основи STEM-освіти включають елементи скептицизму, що вимагає критичного підходу до сприйняття інформації, незалежно від її джерела. Фізика, як дисципліна, що досліджує закономірності природи, постійно спонукає учнів перевіряти та переосмислювати існуючі теорії. Наприклад, вивчення тем, таких як класична та квантова механіка, вимагає усвідомлення того, що наукові концепції можуть мати обмежену сферу застосування і потребувати розширення або модифікації в певних умовах. Це

допомагає учням зрозуміти, що знання є динамічними і залежать від вибраної методології. У цьому контексті філософія науки розглядає навчання як процес постійного пошуку та переоцінки знань, що стимулює розвиток наукового мислення [8].

Психологічні основи STEM-освіти, особливо в контексті викладання фізики, спрямовані на розвиток когнітивних і метакогнітивних навичок, які допомагають формувати усвідомлене та критичне ставлення до вивченого матеріалу [4]. Психологічні аспекти STEM-освіти також включають стимулювання мотивації учнів до навчання, що можна реалізувати через актуалізацію навчального змісту. При викладанні фізики можна використовувати принципи інтегрованого навчання, які передбачають поєднання теоретичних знань з практичними аспектами та їх застосуванням у повсякденному житті.

Філософське підґрунтя охоплює натуралістичні та раціоналістичні підходи, що акцентують увагу на дослідницькому процесі, експериментуванні та емпіричному аналізі, які допомагають учням розвивати рефлексію та аналітичні навички. Психологічні аспекти, зокрема когнітивна та мотиваційна підтримка, підвищують рівень залученості учнів і сприяють усвідомленому засвоєнню матеріалу. Активна участь учнів у діяльності, експериментах та проблемному навчанні створює умови для розвитку метакогнітивних навичок, здатності до самостійного мислення та творчого підходу.

Сучасні педагогічні концепції та методи STEM-освіти підкреслюють важливість використання інноваційних інструментів, таких як цифрові симуляції, віртуальні лабораторії, 3D-моделювання та робототехніка. Ці інструменти забезпечують візуалізацію складних фізичних процесів і створюють можливості для проведення експериментів у віртуальному середовищі. Це, в свою чергу, сприяє кращому розумінню фізичних законів та практичному використанню знань. Зокрема, такі інструменти дозволяють адаптувати навчальний матеріал до рівня підготовки учнів і забезпечують індивідуальний підхід у навчанні, що є ключовим аспектом для розвитку

STEM-компетентностей.

Цифрові симуляції надають вчителям можливість більш гнучко адаптувати навчання відповідно до рівня знань і навичок кожного учня. Завдяки цифровим платформам викладач може налаштовувати симуляції під конкретні задачі, призначати індивідуальні завдання та контролювати прогрес учнів. Це особливо корисно, коли рівень підготовки учнів варіюється, і потрібно створити індивідуальні навчальні траєкторії для забезпечення рівномірного прогресу групи. Крім того, такі інструменти дозволяють учням працювати в своєму темпі, що є особливо важливим у контексті змішаного або дистанційного навчання, коли учні можуть самостійно засвоювати матеріал.

Однак одним із основних викликів використання цифрових симуляцій та віртуальних лабораторій є необхідність розвитку у учнів навичок критичного оцінювання результатів симуляцій та усвідомлення обмежень цих інструментів. Симуляція не завжди точно відображає реальні умови, і учні повинні розуміти, що результати симуляцій можуть відрізнятися від результатів реальних експериментів. Це сприяє формуванню навичок критичного аналізу та оцінки результатів досліджень, які є важливими для їхнього подальшого професійного розвитку. Наприклад, у симуляціях, пов'язаних із вивченням падіння тіл у вакуумі та в умовах різного опору середовища, учні можуть спостерігати різницю між ідеальними умовами, заданими в симуляції, і реальними результатами, які виникають при врахуванні складніших факторів, таких як вплив турбулентності чи опору повітря [2].

Цифрові симуляції та віртуальні лабораторії забезпечують можливість досліджувати фізичні явища в контрольованих умовах. Це дозволяє учням не лише вивчати теорію, а й практично застосовувати знання [6].

Проектне та проблемне навчання стали одними з найважливіших підходів у сучасній STEM-освіті, які активно сприяють формуванню практичних навичок та розвитку самостійності учнів у вирішенні задач, особливо в контексті фізики. Ці методи ґрунтуються на концепції, що

навчання має бути орієнтованим на активну діяльність учнів, їхню здатність до самостійного аналізу ситуацій, генерації нових ідей та впровадження інноваційних рішень. У цьому контексті проектне навчання дає можливість реалізувати комплексні завдання, в рамках яких учні працюють над створенням реального продукту або дослідженням певного явища, тоді як проблемне навчання розвиває навички вирішення конкретних проблем чи питань, що вимагають аналізу та практичного застосування знань [1].

Ці методи сприяють розвитку аналітичних і критичних навичок учнів. Проектне навчання дозволяє учням працювати над реальними задачами, а проблемне навчання формує здатність до самостійного мислення та вирішення нестандартних завдань [7].

Дослідження, проведене серед учнів старших класів, показало, що інтеграція STEM-методик у навчання фізики підвищує рівень зацікавленості та успішності учнів. Експериментальна група, що використовувала STEM-інструменти, досягла вищих результатів у тестах на критичне мислення та практичне застосування знань [3].

Інтеграція STEM-освіти у шкільний курс фізики є важливим кроком до підготовки учнів до сучасних викликів. Застосування інноваційних методів навчання, проектного підходу та цифрових технологій сприяє розвитку критичного мислення, практичних навичок та зацікавленості у природничих науках. Рекомендації щодо впровадження STEM-освіти можуть стати основою для подальших досліджень та практичної реалізації у навчальних закладах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балик Н. Р., Гарах О. А. Комп'ютерне моделювання в STEM освіті. Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка. 2023.
2. Василяшко І., Булавська Л. STEM-школа: від ідеї до реалізації.

Збірник матеріалів зимової дистанційної сесії STEM-школа Київ. Видавничий дім Освіта. 2020.

3. Іваненко О. Дослідження ефективності інтеграції STEM-методик у навчання фізики. Чернівці: Видавництво «Наукова думка». 2023.

4. Ковальчук І. Філософські основи STEM-освіти. Харків: Видавництво «Педагогіка». 2022.

5. Мацюк В., Ляшенко О., Ткачук Г., Швардак М. Історія STEM-освіти. Київ: Видавництво «Освіта» 2023.

6. Петрова А. Використання цифрових технологій у навчанні фізики. Львів: Видавництво «Наука». 2023.

7. Сидоренко Т. Проектне та проблемне навчання в STEM-освіті. Одеса: Видавництво «Академія». 2023.

8. Типова освітня програма для 5-9 класів закладів загальної середньої освіти. Наказ МОН України від 9 лютого 2021 р. № 235. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/602/fd3/0bc/602fd30bccb01131290234.pdf> (дата звернення 28 квітня 2025 р.)

*Олександра Мальчикова,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)
Науковий керівник: Олександра Богатєнкова,
викладач кафедри методики викладання фізики та математики
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

ІНТЕГРОВАНІ УРОКИ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ: ПІДХОДИ ТА МЕТОДИ

У сучасному освітньому процесі спостерігається підвищений інтерес до інтеграції навчальних предметів, що обумовлено необхідністю формування у учнів комплексних знань та навичок, здатних ефективно застосовуватися у реальному житті. Інтеграція фізики та інформатики є особливо актуальною, оскільки вона поєднує природничо-наукові знання з технологічними компетенціями, сприяючи розвитку логічного мислення, аналітичних здібностей та вміння працювати з інформаційними технологіями.

Інтеграція навчальних предметів – це комплексний підхід до навчального процесу, що сприяє створенню у учнів цілісного уявлення про світ шляхом синтезу знань із різних наукових дисциплін. У сучасній педагогіці інтеграція стає особливо актуальною, адже традиційне розмежування предметів може обмежувати розуміння складних природних та соціальних явищ. Замість ізольованого вивчення кожної науки, інтеграція дозволяє розглядати знання як взаємопов'язану систему, яка відображає єдність і багатогранність світу.

Існують різні форми інтеграції, такі як:

- Міждисциплінарна інтеграція: об'єднує знання з різних дисциплін на рівні понять, методів і технологій [3].

- Внутрішньопредметна інтеграція: об'єднує знання всередині однієї дисципліни, створюючи цілісну картину предмету.
- Контекстуальна інтеграція: забезпечує зв'язок між теоретичними знаннями та практичними додатками, дозволяючи учням зрозуміти, як знання можуть бути використані в реальному житті [5].

Середовища для реалізації цих типів інтеграції можуть змінюватися в залежності від навчальної програми та наявних ресурсів, проте всі вони сприяють формуванню цілісного розуміння фізики та інформатики. Наприклад, використання лабораторій з комп'ютерною технікою та спеціалізованим програмним забезпеченням надає можливість впроваджувати міждисциплінарну інтеграцію, де учні можуть не лише спостерігати фізичні явища, а й створювати їх моделі. Внутрішньопредметна інтеграція зазвичай реалізується через тематичні блоки, що дозволяє учням вивчати фізичні та інформатичні явища в сукупності, покращуючи їхнє розуміння загальних принципів цих дисциплін. Контекстуальна інтеграція може відбуватися через проекти або лабораторні роботи, які мають практичне значення, наприклад, створення програми для аналізу даних або моделювання фізичних процесів, що застосовуються в конкретних сферах промисловості чи науки.

Інтеграція природничих і технічних дисциплін, таких як фізика та інформатика, відкриває нові горизонти для вдосконалення навчальних методик і виявлення нових аспектів навчального процесу. Використання програмування для фізичного моделювання дозволяє викладачам не лише передавати основні знання, але й занурювати учнів у світ реальних наукових досліджень, де фізичні явища аналізуються, моделюються та візуалізуються за допомогою комп'ютерних технологій. Це поєднання знань з різних дисциплін надає учням можливість сприймати фізику та інформатику як взаємозалежні сфери, які разом створюють інноваційні рішення для складних завдань. Наприклад, програмування може бути інструментом для побудови складних математичних моделей, що точно описують фізичні процеси, такі як динаміка рідин, рух планет, розповсюдження тепла або коливання маятника. Завдяки

цьому викладання фізики та інформатики перетворюється на процес, що залучає учнів до реальних дослідницьких завдань, а не лише на передачу знань [4].

Інтерактивні методи, такі як робота в групах, проектний метод та використання симуляцій, також є важливими для залучення учнів до активної участі в інтегрованих уроках фізики та інформатики.

Групова робота дає учням можливість обмінюватися ідеями, обговорювати різні підходи до розв'язання завдань і спільно розробляти стратегії для їх виконання. Співпраця в групах дозволяє учням навчатися один у одного, що підвищує ефективність навчання, оскільки вони можуть знаходити нові рішення через обговорення та спільний аналіз матеріалу. Наприклад, групи учнів можуть працювати над проектом моделювання руху об'єктів під впливом сили тяжіння, де одні учні займаються фізичними розрахунками, інші – створенням симуляції в програмному середовищі, а треті – аналізом отриманих результатів. Такий підхід сприяє розвитку командної роботи, покращує навички комунікації та забезпечує глибоке розуміння предмету, оскільки кожен учасник виконує свою роль і робить внесок у спільний результат.

Проектний метод є інноваційним підходом, який стимулює учнів до самостійного дослідження. Використовуючи проектний метод, учні можуть досліджувати наукові теми з двох дисциплін одночасно, комбінуючи знання фізичних законів з інструментами інформатики для їхнього моделювання та аналізу. Наприклад, учні можуть створювати моделі фізичних процесів за допомогою програмних пакетів, таких як Python або MATLAB [1].

Сучасні програми для симуляцій надають можливість створювати віртуальні експерименти. Це допомагає учням краще розуміти складні фізичні концепції через візуалізацію. Використання інформаційних технологій, таких як VR та AR, дозволяє створити інтерактивні моделі, що підвищує зацікавленість учнів [2].

Використання VR для вивчення макроскопічних явищ є потужним

інструментом, що сприяє розвитку пізнавального інтересу та розширює можливості навчання. Наприклад, учні можуть зануритися у віртуальний космос і спостерігати, як планети обертаються навколо зірок, або відвідати поверхню Марса для дослідження його рельєфу. Також VR можна використовувати для моделювання природних явищ, таких як землетруси, вулканічна активність або зміни клімату, що допомагає учням глибше зрозуміти механізми цих процесів. Вивчаючи закони Ньютона, учні можуть відчувати їхню дію у VR-середовищі, де можуть змінювати масу об'єктів, силу впливу та спостерігати, як це впливає на рух у тривимірному просторі. Це створює реалістичне віртуальне середовище, яке значно підвищує ефективність навчання завдяки можливості особистої взаємодії з матеріалом [7].

Завдяки впровадженню програмного забезпечення для моделювання та VR-технологій у навчанні фізики та інформатики, учні мають можливість суттєво поглибити свої знання про фізичні явища, а також розвивати навички роботи з сучасними технологіями. Це сприяє формуванню комплексного наукового мислення, розвитку пізнавального інтересу та мотивації до навчання через інтерактивні та візуально насичені методи навчання.

Для оцінки ефективності інтегрованих уроків необхідно визначити чіткі критерії, такі як:

- Рівень засвоєння знань: здатність учнів пояснити фізичні явища, використовуючи інструменти програмування.
- Розвиток критичного мислення: здатність учнів аналізувати дані та формулювати обґрунтовані висновки [6].
- Формування практичних навичок: уміння працювати з програмним забезпеченням для моделювання фізичних процесів.

Інтеграція фізики та інформатики у навчальному процесі дозволяє суттєво розширити можливості навчання. Це створює умови для розвитку міждисциплінарного мислення та практичних компетентностей, необхідних для успішної діяльності в сучасному науково-технічному середовищі.

Результати дослідження свідчать про ефективність інтегрованих уроків у формуванні компетентностей, необхідних для успішної навчальної діяльності та підготовки до майбутньої професійної діяльності у сфері науки та технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонюк Л. Інноваційні методи навчання у фізиці та інформатиці. *Журнал педагогічних наук*, 2023.
2. Ахунова Л. Використання інформаційних технологій у навчальному процесі. *Освіта і технології*, 2023.
3. Балюк В.П., Кузьміна Н.Н., Спірякова С.В. STEM-освіта: сучасні підходи та перспективи впровадження. Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, 2022.
4. Дубровський І.В. Інновації в освіті: теорія і практика. Київ: Освіта. 2019.
5. Олефіренко Н. Інтеграція навчальних предметів в умовах сучасної освіти. *Наукові записки*, 2021.
6. Січко В.М. Оцінка ефективності інтегрованих уроків. Методичні рекомендації, 2024.
7. International Society for Technology in Education (ISTE). ISTE Standards for Students. Washington, DC: ISTE. 2016.

Олена Луковська,
*здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)
Науковий керівник: Олександра Богатєнкова,
викладач кафедри методики викладання фізики та математики
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ У ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ: ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ

Проблемне навчання – це один із типів розвивального навчання, який характеризується особливим способом організації пізнавальної діяльності школярів. Суть його полягає в тому, що в процесі навчання створюються спеціальні проблемні ситуації, які викликають у школярів пізнавальні труднощі, що, у свою чергу, викликають потребу в розв’язанні таких ситуацій. Навчальний матеріал, який подається в ході проблемного навчання, повинен мати внутрішню суперечність, або бути неповним, або таким, що викликає сумнів, – тобто містити проблемність, яка змушує учнів думати, порівнювати, аналізувати, синтезувати, робити умовиводи. Основною умовою є те, щоб учень, зіштовхнувшись із новим завданням або ситуацією, не мав готового алгоритму розв’язання, але мав засоби й можливості самостійно дійти до розв’язку. Це розвиває пізнавальну активність учнів, творчу уяву, вміння аналізувати й узагальнювати, встановлювати причинно-наслідкові зв’язки, розв’язувати завдання, які потребують нестандартного підходу [1].

Одним з основних компонентів проблемного навчання виступає саме проблемна ситуація - психічний стан школяра, що виникає в процесі навчання, коли він відчуває труднощі в розв’язанні певного завдання, не може пояснити спостережуване явище, знайти розв’язок задачі. Учень відчуває потребу в нових знаннях або в новому способі дії для подолання утруднення. Це

утруднення не носить фрустраційного характеру - воно стає джерелом інтелектуального зростання. Проблемна ситуація, що грамотно організована вчителем, не викликає в учнів страху або розгубленості - вона активізує мислення, стимулює пошукову діяльність, створює ґрунт для виникнення внутрішньої мотивації. Це означає, що знання, здобуті в умовах подолання утруднень, запам'ятовуються краще, стають особистісно значущими, оскільки учень проживає процес пізнання активно, а не пасивно сприймає готову інформацію.

Ще однією складовою проблемного навчання є проблемне завдання - таке, що містить у собі суперечність, відсутність частини даних, потребу в новому знанні, яке ще не засвоєне, або потребу в застосуванні знання в новій ситуації. Таке завдання вимагає не механічного відтворення, а творчого мислення, застосування логічних операцій, узагальнення, аналізу й синтезу. Сформульоване проблемне завдання спонукає учня до розумової діяльності, спрямованої на знаходження відповіді - в такій діяльності реалізується процес самонавчання. Проблемне навчання не відбувається без залучення особистості до активного процесу - тому саме учень має бути не лише об'єктом, а суб'єктом навчального процесу. При цьому, звісно, роль учителя не зменшується - навпаки, він виконує функцію організатора, координатора, фасилітатора пізнавальної діяльності, а іноді й м'яко спрямовує пошук, не порушуючи автономії учнівського мислення [3, с. 6].

Дидактичними умовами ефективної реалізації проблемного навчання виступають кілька взаємопов'язаних компонентів. По-перше, наявність у педагога чіткого бачення мети, результату й структури навчальної діяльності, уміння проєктувати проблемні ситуації відповідно до змісту уроку, віку школярів, рівня їх підготовки. По-друге, використання методів, що забезпечують пізнавальну активність: проблемна розповідь, евристична бесіда, частково-пошуковий метод, дослідницький підхід. По-третє, опора на міжпредметні зв'язки, на залучення елементів реального світу, які підсилюють мотиваційний компонент. Учитель має також володіти комунікативною

гнучкістю, здатністю імпровізувати, відчувати настрій і інтелектуальний рівень класу. Без такої чутливості - проблемна ситуація або не з'явиться, або виявиться надмірно складною і демотивуючою [2, с. 46].

Таким чином, фізика як навчальний предмет дає потужний потенціал для реалізації проблемного навчання. Її зміст насичений закономірностями, що мають причинно-наслідкову структуру, взаємозв'язками між явищами, експериментальними підтвердженнями й логічними моделями. Саме ця структура дозволяє на кожному уроці створювати ситуацію проблемного пошуку: чому падає тіло? чому змінюється температура? як поширюється електричний струм? - усі ці запитання не мають очевидної відповіді, якщо розглядати їх не з позиції готових формул, а з точки зору учня, який ще не знайомий із поясненням. Демонстраційні досліди, фізичні експерименти, побудова графіків і моделей - усе це стає не формальністю, а живим полем для дослідження, якщо учень має можливість самостійно робити припущення, перевіряти їх, будувати свої інтерпретації. Проблемне навчання в такому випадку розгортається не як техніка, а як стиль мислення, як культура наукового пізнання, що прищеплюється змалку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Трішін Д. Використання сучасних інформаційних технологій в освіті. Київ: Педагогічна думка. 2017.
2. Уроки курсу «Я досліджую світ» у 1-му класі з елементами STEM-освіти / М.М. Ахтимірова, О.А. Колесник, В.О. Євтушенко, Н.М. Курсова, Н.О. Грудій, С.В. Гнойова, С.О. Кучма, Л.М. Шаповалова, Т.А. Нестеренко. *Початкове навчання та виховання*. 2020. №28/30. С. 46–68; №31/33. С. 8–46; №34/36. С. 14–51.
3. Фізика. Підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Бар'яхтар В.Г., Божинова Ф.Я., Довгий С.О., Кірюхіна О.О. Харків. Ранок. 2017. С. 6–51.

Галина Сироткіна,
здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)
Науковий керівник: Олександра Богатєнкова,
викладач кафедри методики викладання фізики та математики
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

РОЛЬ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

У сучасній освіті важливу роль відіграє інтеграція знань, що сприяє формуванню цілісної картини світу у учнів. Це особливо актуально для викладання фізики, оскільки цей предмет має тісний зв'язок з багатьма іншими науками. Використання міжпредметних зв'язків у навчальному процесі старшої школи не лише покращує розуміння складних фізичних явищ, але й розвиває ключові компетентності учнів.

З філософської точки зору, міжпредметні зв'язки можна розглядати як дидактичну форму загального принципу системності, що охоплює педагогічні, психологічні та методичні аспекти.

- Педагогічний аспект вбачає міжпредметні зв'язки як умову та інструмент для комплексного підходу до навчання і виховання.
- Психологічний аспект підкреслює важливість узагальнення знань і методів навчально-пізнавальної діяльності.
- Методичний аспект розглядає міжпредметні зв'язки як умову та засіб для вдосконалення форм, методів і прийомів роботи під час формування змісту окремих навчальних предметів.

Проте, на сьогоднішній день немає єдиного розуміння сутності поняття «міжпредметні зв'язки».

Міжпредметні зв'язки охоплюють взаємозв'язки між фізикою та іншими

дисциплінами, такими як математика, хімія, біологія, інформатика та інші. Вони сприяють формуванню системи знань та розвитку критичного мислення учнів [1].

Види міжпредметних зв'язків можна класифікувати на:

- Внутрішньоциклові (наприклад, фізика з біологією, хімією)
- Міжциклові (наприклад, фізика з історією, літературою) [2].

Міжпредметні зв'язки забезпечують:

- узгодження часу вивчення різних навчальних дисциплін для підтримки їх взаємодії;
- логічну послідовність у формуванні понять;
- відповідність вимог до знань, умінь і навичок;
- застосування знань, отриманих з інших предметів, під час вивчення фізики;
- усунення необґрунтованого дублювання в навчальних програмах;
- демонстрацію спільних методів, що використовуються в різних дисциплінах (узагальнення знань);
- виявлення взаємозв'язків природних явищ, що ілюструє єдність світу;
- підготовку учнів до освоєння сучасних технологій [3].

Впровадження міжпредметних зв'язків є одним із найскладніших методичних завдань для вчителя фізики. Для цього важливо мати знання з програм та підручників інших предметів. Реалізація міжпредметних зв'язків у навчанні вимагає тісної співпраці вчителя фізики з колегами з хімії, біології, географії, а також участі у відкритих уроках, майстер-класах і спільному плануванні занять [9].

Вивчення фізики вимагає не лише використання вже набутого досвіду, а й знань з суспільних і природничих дисциплін. Наприклад, для освоєння механіки, коливань та хвиль необхідні знання тригонометричних функцій з математики. Для розуміння електролізу важливо враховувати теорію електролітичної дисоціації та поняття валентності з хімії. Крім того, для пояснення закономірностей розвитку вчення про тепло та електроенергію в

XIX столітті слід знати про потреби промисловості того часу, що викладається в курсі історії.

Терміни, такі як маса, густина, температура, електричний заряд та інші, активно використовуються в курсі хімії. Наприклад, у фізиці та хімії паралельно розглядаються питання, пов'язані зі структурою речовини. Поняття молекули вводиться в курсі фізики, тоді як її структура вивчається в курсі хімії, при цьому також одночасно розглядається поняття атома.

Курс фізики надає учням знання про оптичні прилади, спектральний аналіз і фізичні основи фотографії, що є важливими для вивчення астрономії. Причинно-наслідкові зв'язки між явищами, які вивчаються у фізиці, формують основу для освоєння понять у курсі математики [5].

Інтегровані уроки дозволяють учням бачити практичне застосування фізичних знань, що сприяє глибшому розумінню предмету. Наприклад:

1. Урок: «Фізика та художня творчість» – аналіз картин відомих художників з точки зору фізичних явищ.
2. Урок: «Екологічні проблеми та фізика» – дослідження впливу фізичних явищ на екологію [4].

Вчителі можуть реалізувати міжпредметні зв'язки, використовуючи різноманітні методи:

- Створення міжпредметних уроків.
- Використання інтерактивних методів навчання [6].
- Співпраця з колегами з інших предметів [8].

Міжпредметні зв'язки є важливим елементом сучасної освіти, оскільки вони сприяють формуванню цілісного світогляду учнів та розвитку їхніх пізнавальних здібностей. Інтеграція знань з різних дисциплін дозволяє учням глибше розуміти зв'язки між теорією та практикою, що, в свою чергу, покращує результати навчання. Учні, які навчаються в умовах інтегрованого підходу, демонструють вищі досягнення у засвоєнні матеріалу, а також виявляють більший інтерес до фізики. Це підкреслює важливість впровадження міжпредметних зв'язків у навчальний процес для досягнення

якіснішої освіти [7].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гончаренко, С. У. (1997). Український педагогічний словник. Київ: Либідь.
2. Зверев, І. Д., & Максимова, В. Н. *Міжпредметні зв'язки в сучасній школі*: Педагогіка. 1981.
3. Ільченко В. Р. Перехрестя (фізики, хімії та біології) / В.Р. Ільченко. К. : Просвітництво, 1986.
4. Коваленко, О. В. Використання проектного методу у викладанні фізики. *Наукові горизонти*, 2014. 3, 15–19.
5. Ковальчук Л. О. Міжпредметні зв'язки у вивченні хіміко-технологічних дисциплін в економічному бізнес-коледжі / Л. О. Ковальчук. Львів : Львівський національний університет ім. Івана Франка, 2002.
6. Кравченко, Т. О. Міжпредметні зв'язки як інструмент розвитку учнів. *Науковий журнал*, 2019. С. 1, 66–70.
7. Левченко, С. А. Викладання фізики в контексті міждисциплінарного підходу. *Наукові записки*, 2016. С. 5, 19–23.
8. Мельник, Н. В. Міжпредметні зв'язки в освіті: теорія і практика. *Проблеми сучасної педагогіки*, 2017. С. 10, 1924.
9. Федорец Г. Ф. Міжпредметні зв'язки в процесі навчання / Г. Ф. Федорец. К. : Наука, 1985.

*Анастасія Сівцова,
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика).*

*Науковий керівник: Святослав Ємельянов,
доктор філософії з фізики та астрономії,
ст. викладач кафедри методики викладання фізики та математики
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

СТВОРЕННЯ УМОВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ УСПІШНОСТІ З МАТЕМАТИКИ УЧНІВ НУШ

У сучасних умовах реформування освіти в Україні особливої уваги набуває якість математичної підготовки учнів. В рамках концепції Нової української школи математика розглядається не лише як сукупність формул і обчислень, а як засіб розвитку логічного мислення, просторової уяви, вміння розв'язувати життєві задачі та робити обґрунтовані висновки [1].

Згідно з Державним стандартом базової середньої освіти, математична компетентність – це здатність використовувати математичні знання й методи для розв'язання практичних і навчальних завдань, аналізу інформації, прийняття рішень. Успішність з математики визначається не лише кількістю правильних відповідей, а й здатністю застосовувати знання у реальних контекстах.

На відміну від традиційного підходу, сучасна освіта орієнтується не на репродукцію, а на розвиток функціональної грамотності, критичного мислення, творчого підходу. Це зумовлює зміну умов, у яких відбувається навчання [1].

Внутрішні чинники навчальної успішності:

1) *Когнітивні здібності.* Інтелектуальний розвиток, пам'ять, мислення, увага та сприйняття мають першочергове значення для досягнення позитивних результатів у навчанні.

2) *Мотивація.* Навчальна мотивація – це рушійна сила пізнавальної активності. Зовнішня мотивація (оцінки, заохочення, покарання) ефективна лише короткочасно. Натомість внутрішня мотивація, як то інтерес до знань, бажання самореалізуватись, є стабільним джерелом результативності.

3) *Емоційно-вольова сфера та самооцінка.* Рівень тривожності, впевненість у власних силах, здатність до саморегуляції, відповідальність – усе це безпосередньо впливає на продуктивність навчання.

4) *Стан здоров'я.* Фізіологічний та психічний стан учня є основою його працездатності.

Зовнішні чинники, що впливають на навчальні результати:

1) *Особистість учителя.* Авторитет вчителя, його особисті якості відіграють значну роль у формуванні зацікавленості учнів до навчання.

2) *Якість методів і форм навчання.* Методика навчання має відповідати не лише освітнім стандартам, а й віковим особливостям та потребам учнів.

3) *Освітнє середовище.* Фізичне (облаштованість класу, комфорт, наявність засобів навчання) та психологічне (довіра, безпека, підтримка) середовище відіграють важливу роль у формуванні позитивного ставлення до навчання. Як підкреслює Г. Гарднер, середовище, в якому дитина відчуває себе прийнятою, стимулює розвиток усіх форм інтелекту [2].

4) *Родинне виховання і соціокультурне оточення.* Сім'я - перший і найбільш тривалий освітній простір. Підтримка батьків, їхня зацікавленість, спільне читання, допомога в домашніх завданнях - усе це суттєво впливає на навчальні досягнення.

Багато вчених (у т.ч. Блум, Гетті, Савченко) погоджуються, що успішність учня – результат дії багатьох взаємозалежних факторів. В умовах сучасної школи ці фактори повинні розглядатися в системі. Успішність не

можна забезпечити лише методиками чи технологіями – вона формується там, де збалансовано поєднуються інтелектуальний розвиток, емоційна підтримка, мотивація, цінності родини і професійна майстерність учителя [2].

Виходячи з вищезазначеного, можна зробити висновок, що якісна математична підготовка учнів у сучасній українській школі є результатом поєднання багатьох чинників – як внутрішніх, так і зовнішніх. Математика в умовах Нової української школи розглядається не лише як академічна дисципліна, а як важливий засіб формування логічного мислення, функціональної грамотності та здатності до розв’язання практичних задач. Покращення успішності з математики можливе за умови створення такого освітнього середовища, де учень не боїться помилятися, відчуває підтримку, бачить сенс у навчанні і має можливість досягати успіху власним темпом. Інтеграція інноваційних методик, цифрових ресурсів, мотиваційної підтримки та формувального оцінювання – ключ до формування математичної компетентності, а, отже, – до реального підвищення результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ляшенко О. І. Концепція Нової української школи. *Енциклопедія освіти.*/ Нац. акад. пед. наук України; 2-ге вид, допов. та перероб. Київ: Юрінком Інтер, 2021. 481 с.
2. Савченко О. Я. Дидактика початкової школи : підручник. Київ: Генеза, 2012. 384 с.
3. Сухомлинський В. О. Серце віддаю дітям. Київ: Радянська школа, 1977. 429 с.

Анастасія Маханик,

*здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика).*

Науковий керівник: Святослав Ємельянов,

*доктор філософії з фізики та астрономії,
ст. викладач кафедри методики викладання фізики та математики
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ІНТЕГРОВАНИХ УРОКІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ В ЛІЦЕЯХ

Сучасні умови розвитку інформаційного суспільства та стрімка диджиталізація всіх сфер життя вимагають від системи освіти швидкої адаптації й застосування інноваційних підходів. Одним із найперспективніших напрямів модернізації освіти є інтеграція навчальних дисциплін, зокрема математики та інформатики, що стає невід'ємною складовою підвищення якості підготовки учнів у ліцях [1].

Інтегроване навчання ґрунтується на принципах міжпредметності, системності, практичної спрямованості та активної діяльності учнів. Синтез математичних і інформатичних знань дозволяє не лише розвивати абстрактне мислення й аналітичні здібності, але й демонструвати прикладні аспекти навчання, що суттєво підвищує мотивацію школярів.

Особливістю інтеграції математики та інформатики є їхнє природне взаємопов'язання. Математика забезпечує теоретичну основу – поняття алгоритмів, логіки, комбінаторики, теорії ймовірностей тощо, тоді як інформатика надає практичні засоби для реалізації цих знань через програмування, моделювання та візуалізацію даних[2]. Наприклад, розробка алгоритмів сортування або аналізу даних дозволяє безпосередньо поєднати математичні знання з навичками програмування.

Аналіз чинних програм з математики та інформатики в ліцях дозволяє виділити теми, що сприяють інтеграції, серед яких: основи алгоритмізації, елементи логіки, комбінаторика, статистика, обробка і графічне представлення даних, математичне моделювання процесів

Методика проведення інтегрованих уроків передбачає ретельну підготовку: визначення інтеграційного змісту, побудову чіткої структури заняття, розробку навчальних кейсів і проєктів, вибір відповідних форм і методів активного навчання (робота в групах, дискусії, дослідницькі завдання). Важливу роль відіграє застосування сучасних цифрових інструментів – освітніх платформ, програм для моделювання, систем автоматизованого тестування знань[3].

Практичне значення інтеграції математики та інформатики полягає у формуванні у дітей цілісного сприйняття наукових понять, розвитку гнучкості мислення, навичок застосування знань на практиці, розв'язання комплексних задач і роботи у міждисциплінарному середовищі. Особливо важливим є виховання в учнів умінь самостійно здобувати знання, працювати з великими обсягами інформації та критично її оцінювати.

У межах проведеного дослідження було успішно здійснено інтеграцію елементів основ програмування мовою Python у навчальний процес з геометрії для учнів 7 класу комунального закладу загальної середньої освіти – ліцею №3 Жовтоводської міської ради. Інтеграція реалізовувалася шляхом використання модуля turtle у середовищі Python з метою візуалізації та дослідження основних геометричних понять.

Зокрема, учні опановували поняття координатної площини, вчилися визначати координати точок та будувати їх на екрані за допомогою «черепашки». Це дозволило їм візуалізувати абстрактні математичні ідеї та отримати більш глибоке розуміння взаємозв'язку між алгеброю та геометрією.

Крім того, значна увага приділялася вивченню простих геометричних фігур, таких як квадрат та прямокутник. Учні не лише вивчали їхні властивості та формули для обчислення периметра та площі на уроках математики, але й

програмували відповідні обчислення на Python. Вони створювали невеликі програми, які запитували розміри сторін фігур і виводили результати обчислень. Також, використовуючи модуль turtle, учні мали змогу візуалізувати ці фігури, задаючи їхні параметри через програмний код.

Такий інтегрований підхід сприяв не лише кращому засвоєнню геометричного матеріалу, але й розвитку логічного та алгоритмічного мислення учнів, а також їхньої зацікавленості у вивченні інформатики через практичне застосування програмування для розв'язання математичних задач[4].

Інтеграція математики та інформатики в освітньому процесі ліцеїв є важливим вектором модернізації сучасної освіти. Її системне впровадження сприяє розвитку компетентностей XXI століття: критичного мислення, креативності, комунікації та співпраці. Інтегровані уроки сприяють глибшому осмисленню навчального матеріалу, активізують пізнавальну діяльність учнів та готують їх до вирішення реальних життєвих завдань. Подальші дослідження у цьому напрямі повинні бути спрямовані на розробку ефективних моделей інтеграції, апробацію інноваційних технологій навчання та удосконалення професійної підготовки педагогів для реалізації інтегрованого підходу у закладах середньої освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондаренко Н. С. Навчання інформатики в закладах середньої освіти. *Історичний досвід і сучасність. Матеріали XXX наукової конференції здобувачів вищої освіти*. Випуск 46. Одеса, 2024. с.46-49
2. Збірник науково-методичних матеріалів «STEM-освіта: теорія та практика». ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти». Видавничий дім «Освіта», 2024. 417 с.
3. Пометун О. І. Енциклопедія інтегрованого навчання. Київ: Генеза, 2017. 141 с.

4. Радченко В.П. Інтегровані підходи в процесі викладання математики та інформатики: Методична розробка. Освіта.UA, 2024. 50 с.

Ірина Мамедова,

*здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)*

Науковий керівник: Святослав Ємельянов,

доктор філософії з фізики та астрономії,

ст. викладач кафедри методики викладання фізики та математики

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

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ДИДАКТИЧНИХ ІГОР НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЗАСОБАМИ ІКТ

У сучасних умовах інформатизації освіти та запровадження нових технологій у педагогічний процес особливої актуальності набуває питання ефективного застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчанні математики. Дидактичні ігри, які традиційно визнані дієвим інструментом підвищення мотивації та активізації пізнавальної діяльності учнів, у поєднанні з цифровими засобами навчання відкривають нові можливості для формування математичної компетентності.

Інтеграція дидактичних ігор і засобів ІКТ створює потужний інструмент для подолання абстрактності математичних понять, візуалізації складних математичних конструкцій та моделювання різноманітних ситуацій. Водночас існує необхідність розробки методичних підходів до організації такої навчальної діяльності, що забезпечить системність та цілеспрямованість використання ігрових технологій з використанням цифрових інструментів.

Вивченням форм та методів навчання займалися багато вчених-педагогів, зокрема С. Батишев, В. Беспалько, І. Васильєв, В. Ортинський, І. Підласий та ін. Методиці вивчення математики в середній школі присвячені роботи Г. Бевза, О. Долгової, Л. Коваль, З. Слєпкань, С. Скворцової, Н. Тарасенкової та ін.

Формула Нової української школи визначає створення сучасного освітнього середовища як один із ключових компонентів реформи середньої освіти [3]. Ефективним шляхом реалізації цього стратегічного завдання є впровадження в освітній процес інноваційних ігрових технологій, які здатні трансформувати традиційне навчальне середовище у динамічний простір активної взаємодії та пізнання.

Дидактична гра виступає потужним інструментом стимулювання пізнавальної активності учнів та формування стійкого інтересу до навчального предмету. На відміну від спонтанної ігрової діяльності, дидактичні ігри, розроблені педагогічною наукою та практикою (включаючи народну педагогіку), характеризуються цілеспрямованим плануванням та адаптацією для досягнення конкретних освітніх цілей. Як слушно підкреслює Ю. О. Пивовар, ігрова діяльність створює природне середовище для невимушеної комунікації учня з класним колективом та сприяє встановленню продуктивної взаємодії між учителем та учнем [4, с. 107].

Розглядаючи дидактичну гру як метод навчання, варто відзначити її здатність формувати в учнів необхідні вміння, навички та систему понять через залучення ігрових елементів у навчальний процес. Структурно дидактична гра поєднує конкретну навчальну вправу (дидактичну основу) з ігровими діями та ситуаціями. До її основних компонентів належать: чітко сформульована дидактична задача, продумані ігрові дії чи елементи, встановлені правила, визначена послідовність проведення та передбачений спосіб підведення підсумків [1, с. 83].

Важливість використання інформаційних технологій під час навчання математики відмічається як вітчизняними, так і зарубіжними науковцями та педагогами-практиками. У своїх роботах вони розглядають різні аспекти цього питання. У працях Б. С. Гершунського, І. Б. Горбунової, Н. В. Морзе, С. Пайперта, С. В. Панюковой, О. В. Смірнова викладено аналіз проблем використання ІКТ в освіті. Наукові дослідження С. І. Архангельського, О. В. Горячева, Є. Д. Маргуліса, Є. І. Машбіца, Ю. А. Первіна, Й. Я. Ривкінда, Н. Ф.

Тализіної, А. В. Хуторського присвячені розгляду психолого-педагогічних та організаційних засад використання ІКТ на уроках і в позаурочній діяльності.

Вивчення педагогічного досвіду показує, що більшість учителів, прагнучи інтегрувати ІКТ у навчальний процес з математики, обмежуються створенням мультимедійних презентацій, не використовуючи повною мірою потенціал сучасних цифрових технологій для організації ігрової діяльності [2]. Це зумовлює необхідність розширення методичного інструментарію вчителів математики щодо розробки та впровадження дидактичних ігор з використанням різноманітних засобів ІКТ, а також систематизації та поширення відповідного педагогічного досвіду.

Методика організації дидактичних ігор на уроках математики засобами ІКТ передбачає системний підхід до інтеграції ігрових технологій та цифрових інструментів у навчальний процес. Основою такої методики є чітке визначення дидактичної мети гри, добір відповідних цифрових засобів та розробка сценарію ігрової діяльності з урахуванням вікових особливостей учнів та специфіки математичного змісту. Ефективна методика організації дидактичних ігор засобами ІКТ має забезпечувати не лише засвоєння математичних знань, але й розвиток критичного мислення, цифрової компетентності та пізнавальної активності учнів.

Важливими компонентами методики є різноманітні цифрові інструменти, які можна класифікувати за їх функціональним призначенням:

- Інтерактивні математичні тренажери (MathType, GeoGebra, Desmos)
 - Ігрові платформи з математичним контентом (Kahoot!, Quizizz, Mathigon)
 - Середовища для створення дидактичних ігор (LearningApps, Classtools, Wordwall)
 - Інструменти для візуалізації та моделювання (Mathway, Microsoft Mathematics, Photomath)
 - Програми для організації спільної роботи (Google Jamboard, Padlet, Miro)
- Процедура організації дидактичної гри засобами ІКТ включає кілька

послідовних етапів. На підготовчому етапі вчитель визначає місце гри в структурі уроку, добирає відповідні цифрові засоби, розробляє інструкції та критерії оцінювання. Організаційний етап передбачає ознайомлення учнів з правилами гри, розподіл ролей та формування команд (за потреби), а також налаштування технічних засобів. Під час основного етапу відбувається безпосереднє проведення гри, коли вчитель виконує роль фасилітатора, спрямовуючи ігрову діяльність та підтримуючи мотивацію учнів. Підсумковий етап включає аналіз результатів, рефлексію та оцінювання навчальних досягнень.

Впровадження запропонованої методики організації дидактичних ігор на уроках математики засобами ІКТ сприяє формуванню інформаційно-цифрової та математичної компетентностей учнів, розвиває їхню пізнавальну активність та навички самостійної роботи. Практика свідчить про підвищення рівня навчальних досягнень учнів з математики, зростання їхньої мотивації до вивчення предмета та формування позитивного ставлення до математичної діяльності. Подальшого дослідження потребують питання створення комплексів дидактичних ігор для вивчення окремих розділів математики, розробки системи моніторингу ефективності ігрової діяльності та специфіки організації дидактичних ігор в умовах змішаного та дистанційного навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Беседін Б. Б., Соколова О. В. Дидактичні ігри, як засіб ефективного засвоєння знань та вмінь учнів на уроках математики 7-9 класів. *Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ*. 2022. Вип. 12. С. 82–88.
2. Клімішина А. Я. Створення та використання електронних дидактичних ігор під час вивчення математики в закладах загальної середньої освіти. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній*

школах: зб. наук. пр. / [редкол.: А. В. Сущенко (голов. ред.) та ін.]. Запоріжжя: КПУ, 2021. Вип. 77. Т. 1. С. 85-91.

3. Нова Українська школа : як зробити навчання математики цікавим і продуктивним. URL: <https://nus.org.ua/view/yak-zrobyty-navchannyamatematyky-tsikavym-i-produktyvnym/> (дата звернення 24 квітня 2025 р.)

4. Пивовар Ю. О. Дидактична гра (іноземною мовою) як засіб активізації когнітивної складової комунікативної компетенції молодших школярів. *Науковий огляд : міжнародний науковий журнал*. 2020. № 7 (70). С. 106–116.

Ніна Кравченко,

*здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)*

Науковий керівник: Олександра Богатєнкова,

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

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ

Одним з найважливіших розділів шкільного курсу математики є вивчення функціональної лінії, що охоплює поняття функції, її графіків, властивостей, а також застосування функцій до розв'язування задач. Однак традиційні підходи часто не забезпечують належного рівня засвоєння цього матеріалу. Аналіз наукової літератури дозволяє зробити висновок, що проблема впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (далі – ІКТ) в математичну освіту знаходиться у полі зору багатьох вітчизняних науковців, зокрема, М. Жалдак [1], О. Пометун, Л. Пироженко [2], В. Лазар [3], Ю. Триус [4] тощо. Проте, попри активне впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес, питання їхнього цілеспрямованого застосування у контексті вивчення функціональної лінії в шкільному курсі математики досі залишається недостатньо дослідженим. У науковій літературі спостерігається дефіцит ґрунтовних робіт, що висвітлюють ефективні методики, цифрові інструменти та дидактичні підходи до формування поняття функції з використанням ІКТ. Саме тому дослідження можливостей і результативності застосування цифрових технологій для вивчення функцій набуває особливої актуальності як у теоретичному, так і в практичному аспектах сучасної математичної освіти.

Використання ІКТ у процесі вивчення функцій дозволяє створити візуально насичене, інтерактивне навчальне середовище, яке сприяє глибшому розумінню математичних понять. Однією з найпоширеніших форм реалізації такого підходу є застосування динамічних математичних середовищ. Наразі існує дуже велика їх кількість. Пошук найефективніших програм та аналіз їх можливостей потребують більш детального дослідження, але вже зараз можна розглянути найпоширеніші з них, такі як GeoGebra, Desmos та WolframAlpha. Ці програми можуть допомогти користувачам у наступному: побудова графіків функцій різних типів; дослідження впливу параметра на вигляд графіка; візуалізація властивостей функцій (область визначення, зростання/спадання, парність/непарність, періодичність, нулі функції, екстремуми тощо); моделювання реальних ситуацій з використанням функціональних залежностей.

Так, наприклад, при вивченні квадратичної функції за допомогою GeoGebra учні можуть змінювати значення коефіцієнтів у рівняннях, спостерігаючи зміну графіка в реальному часі. Це сприяє глибшому усвідомленню взаємозв'язку між аналітичним заданням функції та її графічною інтерпретацією, що є ключовим для формування цілісного розуміння поняття функціональної залежності.

Не менш важливим є і використання відео-уроків, навчальних симуляцій, інструктивних роликів, що дають змогу організовувати індивідуальну траєкторію навчання. Крім того, вивчення функцій через цифрові інструменти забезпечує розвиток ключових компетентностей учнів – логічного мислення, математичної грамотності, умінь працювати з інформацією.

Ефективність використання ІКТ у навчанні значною мірою залежить від педагогічної майстерності вчителя, зокрема від уміння чітко визначати мету уроку, обирати доцільні цифрові інструменти, адаптувати завдання до вікових та інтелектуальних особливостей учнів, а також поєднувати традиційні та цифрові методи навчання.

Виходячи з вищезначеного можна зробити висновок, що інтеграція ІКТ у процес вивчення функцій у шкільному курсі математики створює нові можливості для реалізації діяльнісного та компетентнісного підходів у навчанні. Цифрові інструменти дозволяють формувати глибше розуміння функціональних залежностей, розвивати навички аналізу, дослідження та самостійного здобуття знань. Подальше вдосконалення цифрової дидактики та методичне забезпечення її впровадження є важливим напрямом розвитку сучасної математичної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках математики. Посібник для вчителів. Видання 2-ге, перероблене та доповнене К.: РННЦ «Дініт», 2003. – 324 с.
2. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібник. К.: Вид-во А.С.К., 2003. 192 с.
3. Лазар В. Ф. Інноваційні інформаційні технології у навчанні математичних дисциплін / В. Ф. Лазар, І. М. Шкирта // *Міжнародний науковий журнал «Освіта і наука»* / ред. кол.: Т.Д. Щербан (гог. ред.) ; заст. гол. ред.: Jerzy Piwowarski; В.В. Гоблик. - Мукачєво-Чєнстохова : РВВ МДУ; Академія ім. Я.Длугоша, 2019. - №2(27), ч. 2. С. 22-28
4. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики: Монографія. Черкаси: Брама-Україна. 2005. 400 с.

Тицький Богдан,

*здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)*

Науковий керівник: Святослав Ємельянов,

*доктор філософії з фізики та астрономії,
ст. викладач кафедри методики викладання фізики та математики
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК МЕТОДИК ВИКЛАДАННЯ ПРОГРАМУВАННЯ В СУЧАСНОМУ ОСВІТНЬОМУ КОНТЕКСТІ

Програмування посідає ключове місце в сучасній освіті, особливо в контексті підготовки фахівців у сфері інформаційних технологій. У зв'язку з цим методики його викладання потребують постійного оновлення та адаптації до динамічних змін у технологічному середовищі та вимогах ринку праці. Сучасні освітні умови вимагають вдосконалення підходів до викладання програмування з урахуванням стрімкого розвитку технологій і трансформації суспільних потреб. Особливої актуальності набуває питання адаптації традиційних педагогічних моделей до нових реалій, що включають цифровізацію освіти, впровадження онлайн-форм навчання та використання гнучких освітніх стратегій.

Методики викладання програмування пройшли кілька етапів еволюції. На початку 1960-х років, коли програмування почало впроваджуватись в освітній процес, навчання було орієнтоване переважно на написання простих програм для розв'язання математичних задач. У той період переважно використовувалися мови програмування низького рівня, що вимагали від студентів значної уваги до деталей програмної структури та синтаксису. [1].

З розвитком високорівневих мов програмування методики навчання змістили акцент на формування абстрактного мислення, а також

алгоритмічних і логічних навичок. Особлива увага приділялася розробці навчальних планів, які охоплювали як теоретичні, так і практичні аспекти програмування[1].

Наприкінці XX – на початку XXI століття, із поширенням веб-розробки та зростанням обсягів інформації, підходи до викладання почали орієнтуватися на розв’язання прикладних задач із використанням сучасних технологій, зокрема мобільних застосунків, систем штучного інтелекту та методів обробки великих даних.

У сучасному освітньому контексті активно розвиваються різноманітні методики, спрямовані на забезпечення інтерактивного, практичного та результативного навчання [2]. Серед них варто виділити такі:

- Проектне навчання. Зважаючи на потребу суспільства у фахівцях з практичними навичками, актуальним є підхід, за якого студенти працюють над реальними проектами. Це дозволяє їм застосовувати набуті знання для розв’язання конкретних задач. Проектне навчання сприяє розвитку критичного мислення, командної взаємодії та творчого підходу до вирішення проблем.
- Ігрові методи. Застосування елементів гри в освітньому процесі здобуло популярність завдяки високому рівню залучення та мотивації студентів. Гейміфікація створює сприятливі умови для засвоєння складних концепцій, зокрема алгоритмів і структур даних, через ігрові сценарії.
- Онлайн-освіта та комбіновані підходи. Вебінари, онлайн-курси, відеолекції й інші цифрові ресурси забезпечують можливість навчання незалежно від місця та часу. У поєднанні з традиційними формами навчання, такі методики формують гнучке та адаптивне середовище для опанування програмування на різних рівнях складності.
- Методика розв’язування задач. Поглиблене опрацювання задач, пов’язаних з алгоритмізацією та оптимізацією, дозволяє студентам ефективно засвоювати інструменти для розв’язання практичних завдань, зокрема в контексті обробки даних чи автоматизації процесів.

Сучасні інструменти для викладання програмування істотно трансформують освітній процес, забезпечуючи інтеграцію новітніх технологій і платформ, що сприяє підвищенню ефективності навчання. Інтерактивні освітні платформи, онлайн-редактори коду та системи управління навчальним процесом (LMS) не лише оптимізують виконання завдань, але й адаптують освітній процес до реальних вимог ІТ-індустрії. Такі інструменти створюють динамічне й інтерактивне середовище, в якому здобувачі освіти мають змогу безпосередньо взаємодіяти з прикладними програмними продуктами, що сприяє розвитку прикладних навичок.

Однією з ключових особливостей сучасних підходів до викладання програмування є використання платформ для колаборативної роботи, зокрема GitHub, а також інтеграція онлайн-середовищ, таких як Replit чи CodeSandbox. Застосування таких ресурсів дає змогу студентам не лише здобувати теоретичні знання, але й реалізовувати їх на практиці шляхом створення функціонального коду в умовах командної взаємодії. Такий підхід формує компетентності, які є критично важливими для професійної діяльності у сфері розробки програмного забезпечення.

Варто також відзначити, що поряд із технічними аспектами, сучасні освітні методики акцентують увагу на розвитку професійних навичок, зокрема умінь командної роботи, ефективної комунікації та проектного менеджменту. Формування цих навичок вимагає спеціалізованих педагогічних методів і має бути інтегрованим у навчальні програми з програмування, оскільки вони становлять важливу складову професійної підготовки фахівців [3].

Попри досягнутий прогрес, існують певні виклики в галузі викладання програмування. Однією з головних проблем є недостатня кількість фахівців, здатних якісно впроваджувати інноваційні технології в освітній процес. Також актуальним залишається завдання адаптації методичних підходів до різних рівнів підготовки та вікових груп студентів, що вимагає індивідуалізації навчання.

Перспективи подальшого розвитку методик викладання програмування

пов'язані з інтеграцією штучного інтелекту в освітній процес. Створення адаптивних навчальних систем, здатних коригувати програму залежно від індивідуальних досягнень студента, відкриває можливості для персоналізованого навчання. Крім того, використання технологій віртуальної та доповненої реальності може забезпечити більш візуалізоване та ефективне засвоєння складних понять.

Аналіз практичного досвіду викладання програмування дітям підтверджує ефективність застосування інтерактивних платформ, зокрема Replit і GitHub. Їх використання сприяє не лише роботі над реальними проектами, але й розвитку соціальних навичок — вміння працювати в команді, обговорювати рішення, спільно вирішувати задачі. Особливо ефективним виявився підхід, що поєднує теоретичну підготовку із практичною реалізацією через проєктну діяльність, що значною мірою підвищує рівень мотивації учнів завдяки відчуттю досягнень та наочних результатів [4].

Важливим чинником ефективного навчання є індивідуалізація освітнього процесу. Урахування різного рівня підготовки здобувачів освіти та гнучке коригування темпу навчання дозволяють уникнути перевантаження і створити умови для повноцінного засвоєння знань та формування необхідних професійних компетентностей.

Отже, методики викладання програмування мають динамічно адаптуватися до швидких змін у технологічному середовищі. Ключовими напрямками цієї адаптації є не лише впровадження сучасних освітніх інструментів, але й переосмислення освітньої парадигми, що передбачає орієнтацію на практико-орієнтоване, персоналізоване та компетентнісне навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мартін Р. - Чиста архітектура. 2019. 416 с.
2. Oleksandr Kupriyanov - ОСНОВИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ. Навчальний посібник. 2020.

3. Gene Kim, Kevin Behr, George SpaffordThe - Phoenix Project: A Novel About IT, DevOps, and Helping Your Business Win
4. <https://github.com/education>

Ганна Єременко,

*здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)*

Науковий керівник: Святослав Ємельянов,

доктор філософії з фізики та астрономії,

ст. викладач кафедри методики викладання фізики та математики

Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

МЕТОДИКА УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ЗНАНЬ З ТЕМИ «ПОХІДНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ» У КОНТЕКСТІ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ТА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Вивчення теми «Похідна та її застосування» є важливим етапом у математичній підготовці учнів ліцеїв, оскільки вона формує фундаментальні поняття, що лежать в основі математичного аналізу [1]. Ця тема не лише завершує певний етап опрацювання функцій, а й відкриває нові можливості для глибшого дослідження їхніх властивостей. Робота з поняттям похідної сприяє розвитку абстрактного мислення, математичної логіки та вміння працювати з функціональними залежностями.

Оскільки похідна ґрунтується на попередньо вивчених поняттях, таких як границя, зміна аргументу та функції, неперервність, її вивчення передбачає не лише сприйняття нового матеріалу, а й активне узагальнення знань, які вже були засвоєні раніше [2]. Ефективне опанування теми потребує чіткої, послідовної методики, яка дозволить учням структурувати матеріал, усвідомити логіку переходів від одного поняття до іншого та закріпити здобуті знання через систематизацію. Такий підхід не лише забезпечує міцне засвоєння навчального змісту, а й формує здатність до самостійного аналізу, аргументації та використання знань у нових контекстах навчального процесу.

У сучасній освіті особлива увага приділяється розвитку логічного мислення, вмінню аналізувати та застосовувати знання у нестандартних ситуаціях. Похідна як одне з центральних понять математичного аналізу використовується не лише в математиці, а й у фізиці, економіці, інженерії, інформатиці та інших науках [3]. Тому важливо, щоб учні не механічно заучували правила, а розуміли суть похідної та вміли використовувати її для розв'язання прикладних задач. Актуальність запропонованої методики полягає в тому, що вона сприяє глибокому засвоєнню матеріалу через системний підхід, поєднання теорії з практикою та використання сучасних навчальних технологій [4].

Методика узагальнення та систематизації знань з теми «Похідна та її застосування» включає кілька етапів. Спочатку необхідно актуалізувати опорні знання учнів, такі як границя функції, приріст аргументу та функції, властивості функцій. Це допомагає створити міцний фундамент для вивчення нової теми. Далі вводиться поняття похідної через інтуїтивні приклади, наприклад, фізичний зміст похідної як швидкості зміни процесу або геометричний зміст як кутового коефіцієнта дотичної. Формальне означення похідної подається через границю, після чого учні переходять до обчислення похідних простих функцій [1].

Важливим етапом є систематизація правил диференціювання, включаючи похідні суми, різниці, добутку, частки та складної функції [2]. Для кращого засвоєння матеріалу використовуються таблиці похідних, алгоритми розв'язання задач та практичні вправи. Такі вправи дозволяють не лише розв'язувати типові задачі, а й перевіряти рівень розуміння учнями основних принципів диференціювання.

Особливу увагу необхідно приділити міжпредметному застосуванню похідної, зокрема у сфері інформатики та технологій. Похідна є основним інструментом методів оптимізації, які широко використовуються в алгоритмах машинного навчання [6]. Наприклад, градієнтний спуск – один із ключових

методів оптимізації – базується на обчисленні похідної функції втрат, щоб поступово наближатися до мінімального значення.

Крім того, важливо ознайомити учнів з методом зворотного поширення помилки (backpropagation) – алгоритмом навчання нейронних мереж. У цьому методі похідні використовуються для розрахунку градієнтів функції втрат по відношенню до ваг (числових коефіцієнтів, які використовуються в штучних нейронних мережах для регулювання сили зв'язку між нейронами) кожного зв'язку в мережі [6]. Завдяки застосуванню правила диференціювання складної функції, цей процес дозволяє коригувати ваги у зворотному напрямку – від виходу мережі до її входу, тобто з'ясувати, як кожен елемент мережі впливає на помилку, і на основі цього змінювати значення ваг так, щоб результат моделі став якомога ближчим до правильного. Таким чином, учні не лише закріплюють знання про похідну складної функції, а й усвідомлюють їхню безпосередню роль у створенні інтелектуальних систем, які використовуються в сучасних технологіях (наприклад, у розпізнаванні мови, зображень, рекомендаційних системах тощо).

Ознайомлення учнів із цими прикладами допомагає продемонструвати актуальність математичних знань у цифровому світі, формує міжпредметні зв'язки між математикою, інформатикою й технологіями [5], а також розвиває критичне та алгоритмічне мислення.

Для підвищення ефективності навчання доцільно використовувати інтерактивні методи, зокрема групові обговорення, застосування математичних програм (GeoGebra, Wolfram Alpha), побудову графіків та аналіз реальних ситуацій [4]. Особливої актуальності, зокрема в умовах дистанційного або змішаного навчання, набуває використання цифрових ресурсів та освітніх платформ для автоматизованої перевірки знань. Серед найбільш ефективних можна виокремити такі платформи, як Classtime, Google Forms, На Урок, Всеосвіта, які дозволяють педагогам створювати завдання різного рівня складності, здійснювати оперативний моніторинг результатів

навчання, аналізувати типові помилки та надавати своєчасний зворотний зв'язок.

Методика, що передбачає використання інтерактивних та цифрових ресурсів, а також міжпредметних зв'язків між математикою, інформатикою та іншими науками, дозволяє значно підвищити ефективність навчання. Ознайомлення з прикладами застосування похідної в реальних технологіях, таких як алгоритми машинного навчання та нейронні мережі, підвищує мотивацію учнів та допомагає їм усвідомлювати перспективи практичного застосування математичних знань у сучасному світі.

Таким чином, запропонована методика узагальнення та систематизації знань забезпечує не лише глибоке розуміння теоретичного матеріалу, але й готує учнів до успішного використання математичних принципів у майбутній професійній діяльності, зокрема в галузях науки та технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Математика. Профільний рівень: підручник для 11 класу. – К.: Освіта, 2020. – С. 45-78.
2. Єршова А. П., Голобородько В. В. Математичний аналіз: похідна та її застосування. – Харків: Ранок, 2019. – С. 112-135.
3. Костриця Л. В. Методика навчання математики у старшій школі. – К.: Либідь, 2018. – С. 89-102.
4. Іваницький І. О. Використання комп'ютерних технологій у викладанні математики. – Тернопіль: Навчальна книга, 2017. – С. 65-80.
5. Шапіро О. В. Міжпредметні зв'язки у викладанні точних наук. – Львів: Світ, 2021. – С. 153-168.
6. Черкасов В. І. Математика і штучний інтелект: навчальний посібник. – К.: Наука, 2022. – С. 79-94.

*Парчевська Наталія,
здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)
Науковий керівник: Святослав Ємельянов,
доктор філософії з фізики та астрономії,
ст. викладач кафедри методики викладання фізики та математики
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Сучасна освіта потребує розвитку в учнів не лише знань, але й навичок XXI століття, серед яких критичне мислення займає провідне місце.

В умовах цифровізації освітнього процесу інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) стають потужним інструментом формування та розвитку критичного мислення. Математика як навчальний предмет має великий потенціал для цього завдяки своїй логічній природі, системності й орієнтації на розв'язання проблем.

Нині як основний, найбільш перспективний напрям освіти, виступає особистісний розвиток учнів. Сучасне навчання в Україні спрямоване на адаптацію людини до умов суспільства, розвиток мобільності, а також на відповідність вимогам часу, ідеям національного відродження. У зв'язку з цим, на перший план виходить необхідність розвитку критичного мислення, яке в умовах інформаційних війн нашого часу, є запорукою уміння самостійно мислити, критично ставитися до інформації, самостійності у навчанні, сприяє більш ефективному навчанню та оволодінню різними компетенціями.

За визначенням українських та зарубіжних дослідників, критичне мислення – це здатність людини аналізувати інформацію, оцінювати

аргументи, робити обґрунтовані висновки, розв'язувати проблеми та приймати рішення на основі доказів, а не на емоціях чи авторитетах[6].

Завдяки комп'ютерній підтримці учні можуть самостійно виконувати інтерактивні вправи, аналізувати дані, робити висновки та оцінювати свої помилки. Комп'ютерні програми та цифрові інструменти дають змогу проводити цікавіші та динамічніші уроки, як у класі, так і дистанційно, які включають візуальні матеріали, анімації та інтерактивні вправи. Це допомагає активізувати навчальну діяльність учнів, сприяючи підвищенню якості їхньої підготовки до подальшого навчання або професійної діяльності, розвитку критичного мислення[7] .

Використання комп'ютерних технологій в сфері освіти необхідно розглядати як важливий фактор змін у навчальних процесах. Комп'ютер може виступати як інструмент для створення стимулюючого середовища навчання, яке спонукає учнів до активного розвитку, якщо вчитель використовує його доцільно, цілеспрямовано[3].

Спираючись на все вище сказане, можна впевнено констатувати важливість використання комп'ютерних технологій в сучасній освіті, оскільки правильно організоване вчителем навчальне середовище дозволяє підвищити пізнавальну активність учнів при вивченні нових тем з математики, полегшує їх розуміння, концентрує увагу на більш важливих моментах, сприяє розвитку критичного мислення.

Тема дослідження досить затребувана у сучасному дидактичному дискурсі з навчання математики у школі. Так, Л. Терлецька акцентує увагу на важливості створення середовища, де учні прагнуть до самостійного оволодіння знаннями, розвивають критичне мислення та здатність до самонавчання, що відповідає основним цілям реформування освіти в Україні[5].

В. А. Гончарук аналізує специфіку організації навчального процесу у воєнний час, який потребує адаптації освітніх підходів та методів, що стимулюють пізнавальну активність та розвивають критичне мислення в

умовах кризи [1].

Л.Д. Шевчук розглядає педагогічні інновації, зокрема методи проблемного навчання та використання інформаційно-комунікаційних технологій, які стимулюють критичне мислення та самостійність учнів. Автор показує, як нові підходи можуть сприяти кращому розумінню математичних концепцій та формуванню стійкого інтересу до предмета [7].

А. Калапуша досліджує поєднання математики та інформатики в інтегрованих уроках та наголошує, що використання комп'ютерних технологій не лише розвиває математичні навички, а й знайомить дітей з основами інформатики, навчає ефективним методам роботи із інформацією, тим самим розвиваючи критичне мислення, підвищуючи їхню зацікавленість у цифрових технологіях [2].

О. Романюк акцентує увагу на мотиваційних аспектах навчання. Автор вивчає, як методи заохочення, індивідуальний підхід та створення сприятливого навчального середовища сприяють розвитку інтересу до математики, а також пізнавальної активності, що є основою для ефективного засвоєння матеріалу[4].

У сучасних дослідженнях пропонуються наступні методи розвитку критичного мислення на уроках математики за допомогою ІКТ:

1. Використання інтерактивних платформ (Kahoot, LearningApps, Quizizz): створення вікторин, ребусів, завдань на логіку та аналіз.
2. Робота з онлайн-середовищами GeoGebra, Desmos: побудова математичних моделей, аналіз графіків, перевірка гіпотез.
3. Створення та розв'язання математичних кейсів: застосування ІКТ для моделювання реальних ситуацій (наприклад, розрахунок бюджету, аналіз даних, побудова прогнозів).
4. Використання відеорозборів задач та онлайн-дискусій: формування вмінь аналізувати різні способи розв'язання, порівнювати та критично оцінювати їх.

5. Проектна діяльність з використанням ІКТ: підготовка презентацій, створення міні-досліджень, аналіз статистичних даних[3].

Отже, інтеграція ІКТ в навчальний процес з математики дозволяє зробити уроки більш цікавими, мотивуючими та ефективними для розвитку критичного мислення. Важливою умовою є свідоме використання ІКТ не просто як додатку, а як інструменту, що спонукає учнів до аналізу, пошуку аргументів, обґрунтування рішень і рефлексії.

Таким чином, кожна з праць пропонує конкретні методи та підходи для формування критичного мислення із застосуванням інформаційно-комунікаційні технологій. Дослідники зазначають, що В умовах сучасної цифровізації освіти, яка потребує ефективної інтеграції технологій у навчальний процес, зокрема в середніх класах школи, використання комп'ютерних технологій допомагає зацікавити учнів, навчити їх власній пізнавальній активності і самостійності у пізнанні, роблячи абстрактні математичні концепції більш наочними й інтерактивними. Дослідження показують, що технології здатні перетворити навчальний процес на практично орієнтований та стимулювати бажання учнів глибше вивчати предмет.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гончарук В.А. Формування пізнавальної активності здобувачів вищої освіти в умовах війни. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах, № 83-2022 С. 155-158 <http://pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2022/83/26.pdf>

2. Калапуша А. Інтегровані уроки математики – початки інформатики на основі комп'ютерних технологій в початковій школі. Методологічні та методичні проблеми викладання у сучасному освітньому процесі: матеріали доп. (ст., тез), м. Луцьк, 24 листоп. 2021 р. Луцьк, 2021. С. 172– 175. URL: <https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2023/05/kaf-unesco-stud-zb-5.pdf#page=173>

3. Лякішева А. В., Вітюк В. В., Кашуб'як І. О. Кейсбук методів і прийомів технології розвитку критичного мислення в Новій українській школі : навч.-метод. посіб. Луцьк : ФОП Іванюк В. П., 2022. 116 с.
4. Романюк О. Формування пізнавальної активності та пізнавального інтересу учнів на уроках математики. Психолого-педагогічний супровід фахового зростання особистості в системі неперервної професійної освіти: Матеріали Всеукр. науково-практ. інтернет-конф. з міжнар. участю, м. Бердянськ, 25 листоп. 2021 р. Бердянськ, 2021. С. 177-181. URL: https://bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2021/11/Mater_aly-konferents_i-2021-2.pdf#page=177
5. Терлецька Л. Формування навчально-пізнавальної активності учнів у контексті реалізації мети і завдань української освіти// Актуальні питання гуманітарних наук №9 – 2014 С.129-133 http://www.aphn-journal.in.ua/archive/9_2014/20.pdf
6. Фолкуян, В. В., Мочалов, О. О. Розвиток критичного мислення учнів 5-х класів на уроках математики: теоретико-методологічний аспект. In: The 12 th International scientific and practical conference «Topical aspects of modern scientific research» (August 8-10, 2024) CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. 2024. 376 p. 2024. p. 196.
7. Шевчук Л.Д. Роль педагогічних інновацій у пізнавальній діяльності учнів на уроках математики. The 11th International scientific and practical conference «Problems of the development of science and the view of society», Graz, 21 March 2021. Austria, 2023. P. 273-276. URL: <https://doi.org/10.46299/isg.p.2023.1.11>

Новіков Іван,

*здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)*

Науковий керівник: Святослав Ємельянов,

*доктор філософії з фізики та астрономії,
ст. викладач кафедри методики викладання фізики та математики
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ

В умовах активної інформатизації освітнього простору хмарні обчислювальні технології набувають особливої актуальності, оскільки відповідають запитам сучасного інформаційного суспільства та сприяють підвищенню конкурентоспроможності освітнього процесу. Зростає потреба у вчителях, здатних організувати навчання з використанням інтерактивних і мобільних рішень. Інтеграція хмарних сервісів у викладання сприяє трансформації традиційної моделі уроку, роблячи його гнучкішим, динамічнішим і технологічно вдосконаленим.

Хмарні технології – це модель надання обчислювальних ресурсів (програмного забезпечення, сховищ даних, серверів, мереж тощо) через Інтернет на запит користувача, що дозволяє отримувати доступ до цих ресурсів без їх локального встановлення та обслуговування. Вони дозволяють користувачам зберігати дані в хмарних сховищах, спільно працювати над проєктами в режимі реального часу та використовувати різноманітні онлайн-сервіси для навчання і роботи [1].

Сучасні хмарні сервіси створюють ефективне інтерактивне середовище для підготовки майбутніх вчителів інформатики, сприяючи розвитку навичок програмування, аналізу даних, візуалізації та організації інтерактивного

навчання й співпраці. Це робить їх незамінними інструментами в процесі професійного становлення.

Кухарчук Р.П., Нагай Д.А. зазначають, що застосування хмаро-орієнтованих середовищ у підготовці студентів спеціальності «Інформатика» слугує не лише засобом формування й розвитку цифрової компетентності, але й виступає ефективним інструментом для опанування фахових дисциплін [3, с.172].

У сучасній системі освіти хмарні технології відіграють ключову роль у підвищенні ефективності навчального процесу, надаючи педагогам та здобувачам освіти гнучкі та зручні інструменти для організації освітньої діяльності, створення навчального контенту й реалізації спільної роботи. У професійній діяльності вчителя, зокрема в галузі інформатики, можуть активно застосовуватись такі хмарні рішення:

- веб-додатки для підтримки та реалізації навчального процесу;
- онлайн-сервіси для організації занять і взаємодії з учнями;
- хмарні сховища з функцією спільного доступу до файлів;
- електронні журнали та щоденники для моніторингу успішності;
- платформи дистанційного навчання, електронні бібліотеки й медіатеки;
- сервіси для командної роботи та обміну навчальними матеріалами [4].

Серед хмарних сервісів, які можуть бути корисними для вчителів інформатики, можна виділити такі інструменти:

- Google сервіси, зокрема документи, сайти, форми, Google Classroom і Google Picasa, які використовуються для створення та організації навчального контенту, комунікації з учнями та взаємодії в рамках освітнього процесу.
- хмарні сховища, такі як One Drive, Сору, Vox, Google Диск і Dropbox, які забезпечують зберігання, обмін та спільну роботу з файлами, а також доступ до ресурсів з будь-якого пристрою.

– Learningapps.org, ресурс, що дає можливість організувати віртуальні класи, керувати обліковими записами учнів, створювати індивідуальні завдання для кожного класу та відстежувати процес їх виконання.

– сервіси для створення презентацій, такі як Prezi, Zoho Show, SlideShare, VCASMO і Knoodle, що дозволяють розробляти інтерактивні та візуально привабливі навчальні матеріали і презентації [4, с. 251].

Використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики надає суттєві переваги, що відповідають сучасним вимогам до організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО). Передусім, хмарні сервіси сприяють раціональному використанню фінансових ресурсів, оскільки дозволяють заощадити кошти на придбання ліцензійного програмного забезпечення та зменшити потребу в обладнанні спеціалізованих комп'ютерних класів. Завдяки можливості віддаленого доступу до цифрових ресурсів, ці технології забезпечують мобільність усіх учасників освітнього процесу, сприяючи безперервності навчання незалежно від місця перебування або типу пристрою, що використовується [2].

Крім того, хмарні сервіси відкривають широкі можливості для організації комунікації між учнями й педагогами, підвищуючи інтерактивність та інклюзивність освітнього середовища. Вони також спрощують процес оцінювання, тестування та моніторингу навчальних досягнень, що дозволяє ефективніше адаптувати освітній процес до індивідуальних потреб учнів. Надійне зберігання даних у хмарі мінімізує ризики втрати інформації, а вбудовані засоби кібербезпеки забезпечують захист даних від несанкціонованого доступу та шкідливого програмного забезпечення [5].

Отже, підсумовуючи, можна сказати, що впровадження хмарних технологій у діяльність вчителя інформатики створює передумови для підвищення ефективності та якості освітнього процесу, сприяє діджиталізації освіти, а також забезпечує гнучкість, економічність і безпеку в сучасному освітньому середовищі. У процесі навчання інформатики із використанням хмарних технологій особливо зручними та функціональними є такі

інструменти: веборієнтовані додатки, електронні журнали та щоденники, хмарні сховища з можливістю спільного доступу і редагування файлів, електронна пошта та інші сервіси, що сприяють інтеграції цифрових ресурсів в освітній процес.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Велитченко В., Дегтярьова Н., Шамо́ня В. Використання хмарного сервісу openote в освітньому процесі. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2022. № 10 (3). С. 16–22.
2. Грушко Р. Вплив хмарних технологій і штучного інтелекту на формування цифрової компетентності на уроках інформатики. *Вища освіта України*. 2024. №2. С. 125–137.
3. Кухарчук Р.П., Нагай Д.А. Хмарні технології у підготовці майбутніх учителів інформатики: перспективи впровадження. *Інноваційна педагогіка*. 2024. № 78. С. 170-174.
4. Сога Д. С. Використання хмарних технологій у професійній діяльності вчителя інформатики. *Сучасні інформаційні технології в освіті і науці*. 2018. № 9. С. 250-252.
5. Шевчук Л. Д., Кобильська О. Б., Шевчук О. М. Хмарні технології у формуванні цифрової компетентності майбутніх учителів інформатики. *Інноваційна педагогіка*. 2022. № 44 (2). С. 127–133.

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

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

Святослав Ємельянов, д-р. філ. з фіз. та астр., ст. викладач кафедри методики викладання фізики та математики Навчально-наукового педагогічного інституту імені В. О. Сухомлинського Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

Заболотна Дар'я, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)

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

Євген Горб, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)

Анатолій Гаркуша, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)

Анастасія Чухрай, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)

Василина Ворохта, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)

Олександра Мальчикова, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)

Олена Луковська, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)

Галина Сироткіна, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)

Анастасія Сівцова, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика).

Анастасія Маханік, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика).

Ірина Мамедова, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Ніна Кравченко, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Тицький Богдан, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Ганна Єременко, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Парчевська Наталія, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Новіков Іван, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Науково-методичне видання

Фізика, математика, інформатика: досвід та інновації

Науко-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 та наукові керівники.

Формат 60×84 1/8. Ум. друк. арк. 6,0. Тираж 50 пр.

Відповідальний за випуск – Січко В. М.

Технічний редактор – Богатєнкова О. Є.

Адреса редакції та видавця:

Видавництво НУК імені адмірала Макарова
54006, м. Миколаїв, вул. Героїв України, 3