

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ НАПН УКРАЇНИ
ДНУ «ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА
УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПАВЛА ТИЧИНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ А.С. МАКАРЕНКА
РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
UNIWERSYTET PEDAGOGICZNY IM. KOMISJI EDUKACJI NARODOWEJ W KRAKOWIE
POMERANIAN UNIVERSITY IN SŁUPSK
AKADEMIA IM. JANA DLUGOSZA W CZESTOCHOWIE
AKADEMIA KUJAWSKO-POMORSKA PRESOVSKA UNIVERZITA V PRESOVE



«ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ, ХІМІЇ, БІОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИЧИХ НАУК В КОНТЕКСТІ ВИМОГ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ»

Матеріали

VII Міжнародної науково-практичної конференції

22-23 травня 2025

Тернопіль

УДК 378 : 373.091.12.01.3–051 : 5

РЕДАКЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Степанюк Алла Василівна – доктор педагогічних наук, професор, керівник Центру природничої освіти та науки ТНПУ імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль.

Мохун Сергій Володимирович – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання ТНПУ імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль.

Усі матеріали подаються у авторській редакції

Рекомендовано до друку

Вченою радою Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (протокол № 14 від 24.06.2025 р.)



Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи: Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції. 22-23 травня 2025 р., м. Тернопіль. – 237 с.

У матеріалах висвітлені результати наукових досліджень з проблем, дотичних до реалізації концепції Нової української школи та концепції розвитку педагогічної освіти: актуальні проблеми підготовки вчителів дисциплін природничо-математичного циклу в умовах реформування загальної середньої та вищої освіти; з досвіду викладання дисциплін природничо-математичного циклу в закладах загальної середньої та вищої освіти; технології дистанційного навчання природничо-математичних дисциплін в закладах загальної середньої та вищої освіти; інтеграція природничих наук у змісті освіти основної та старшої школи: вітчизняний та зарубіжний досвід.

За достовірність фактів, дат, найменувань, цифрових даних, за орфографічне, пунктуаційне, стилістичне оформлення несуть відповідальність автори публікацій. Матеріали друкуються за авторським варіантом.

© Автори статей, 2025
© ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2025

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ

ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КУЛЬТУРИ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ТА ПРИРОДНИЧИХ НАУК 13

Ляшенко Олександр Іванович

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ У 7–9 КЛАСАХ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ 16

Богонович Ігор Євгенович

Мацюк Віктор Михайлович

НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЙ ПРАКТИКУМ В ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ ЯК ФОРМА РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ 19

Гончарик Галина Ярославівна

Гладюк Микола Миколайович

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ДО ВИКЛАДАННЯ ІНТЕГРОВАНИХ КУРСІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ 22

Грицай Наталія Богданівна

ДО ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ 24

Дробик Надія Михайлівна

Вавринів Лілія Анатоліївна

Степанюк Алла Василівна

ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗНАНЬ З АСТРОНОМІЇ: МОЖЛИВОСТІ ТА ОБМЕЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ ДИДАКТИЧНИХ ЗАСОБІВ 28

Друмак Михайло Миколайович

Мохун Сергій Володимирович

МЕТОДИЧНИЙ ВЕКТОР ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ В УМОВАХ НУШ: З ДОСВІДУ РОБОТИ 32

Козловська Лариса

Тарас Наталія

ІНДИВІДУАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ З РІЗНОЮ ФУНКЦІОНАЛЬНОЮ АСИМЕТРІЄЮ ШВКУЛЬ ГОЛОВНОГО МОЗКУ	36
Король Тетяна Валеріївна Іккерт Оксана Володимирівна	
ВИВЧЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ СТАЛИХ У КУРСІ ФІЗИКИ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ	40
Корсун Ігор Васильович	
СОЦІОКУЛЬТУРНА СПРЯМОВАНІСТЬ КУРСУ «ТУРИСТИЧНЕ КРАЄЗНАВСТВО»	42
Костолович Марія Ігорівна	
СУЧАСНІ ТРАКТУВАННЯ ДИНАМІКИ (ПРИСКОРЕННЯ) І ЕВОЛЮЦІЇ БІОЛОГІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ В У КУРСІ БІОЛОГІЇ	45
Кузьмін Вікторія Ігорівна Грубінко Василь Васильович	
ОСОБЛИВОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ В УМОВАХ ДВОМОВНОЇ ОСВІТИ	48
Ліпінський Володимир Олександрович Федчишин Ольга Михайлівна	
ЦІЛІСНИЙ ПІДХІД ДО РОЗВИТКУ САМОЕФЕКТИВНОСТІ ПЕДАГОГІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК В УМОВАХ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ	51
Луценко Олена Іванівна	
ВІРТУАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ВІЗУАЛІЗАЦІЇ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ	53
Лящук Дмитро Володимирович Федчишин Ольга Михайлівна	
ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ В 7–9 КЛАСАХ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ВОДОУТРИМУЮЧОЇ ЗДАТНОСТІ ЛИСТКІВ	57
Манчевська Оксана Пида Світлана Василівна	

РЕІНТЕГРАЦІЯ УЧНІВ ДО УКРАЇНСЬКОЇ ОСВІТИ: МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ОФОРМЛЕННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ	61
Сіпій Володимир Володимирович	
ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ (НУШ) ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ	64
Скрипник Сергій Васильович	
ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАУКОВОСТІ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ	67
Ірина Трускавецька	
ФОРМУВАННЯ ЕКОНАВИЧОК У СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ ЯК МЕХАНІЗМ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	69
Харченко Юлія Володимирівна Бабенко Олена Михайлівна	
ПРОМОЦІЯ ЗДОРОВ'Я У РОБОТІ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ БІОЛОГІЇ	72
Цуруль Ольга Анатоліївна	
СЕКЦІЯ 2. З ДОСВІДУ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО- МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ	
УКРАЇНСЬКА УСНА НАРОДНА ТВОРЧІСТЬ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ДІТЕЙ ТА МОЛОДІ	75
Білецька Галина Анатоліївна Єфремова Ольга Олексіївна	
ЗОДІАКАЛЬНИЙ ГОДИННИК	78
Гандзій Роман Ярославович Глинська Дарина Андріївна	
ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО- ОРІЄНТОВАНИХ ЗАВДАНЬ	83
Горошкевич Олександр Олександрович Мохун Сергій Володимирович	

ДОСЛІДЖЕННЯ АСИМПТОТИЧНОЇ СТІЙКОСТІ РОЗВ'ЯЗКІВ СИСТЕМ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ	86
Грод Іван Миколайович	
Грод Інна Миколаївна	
ФІЗИКА В АВТОМОБІЛЬНІЙ СПРАВІ: КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ	90
Касянчук Михайло Миколайович	
Басістий Павло Васильович	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ.....	93
Кісів Наталія Степанівна	
Федчишин Ольга Михайлівна	
ПРОБЛЕМИ ПРОЄКТУВАННЯ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ І ХІМІЇ УЧНІВСТВА ГІМНАЗІЇ.....	97
Коршевніук Тетяна Валеріївна	
ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАГІСТРАНТІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ «МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ»	100
Мацюк Віктор Михайлович	
Крижановський Сергій Юрійович	
НАСТІЛЬНІ ІГРИ ЯК ІНСТРУМЕНТИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ І ЛОГІКИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ	103
Лехняк Марія Василівна	
РОЗВИТОК ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ УЧНІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ПРЕДМЕТІВ У ЛІЦЕЇ	106
Малихін Олександр Володимирович	
Ліпчевська Інна Леонідівна	
ФОРМУВАННЯ ЦІННІСНИХ СТАВЛЕНЬ ЯК КОМПОНЕНТА ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ	110
Петрук Богдана-Марія Юрївна	
Жирська Галина Ярославівна	

**РОЗВИТОК КРЕАТИВНОГО МИСЛЕННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ
ЗАСОБАМИ RICH-ЗАДАЧ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ. 113**
Процик Надія Ігорівна

**ВЕБСАЙТ УЧИТЕЛЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК У СТРУКТУРІ
ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ..... 115**
Режицька Тетяна
Міщук Наталія Йосипівна

**МЕТОД ПРОЄКТІВ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ STEM-
КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ 118**
Ручаковський Віталій Петрович
Федчишин Ольга Михайлівна

**АДАПТОВАНА ФОРМА ДОСЛІДНИЦЬКО-ДІЯЛЬНІСНОГО ПІДХОДУ
ДО ВИКОНАННЯ ПРОЄКТІВ ПРИРОДНИЧОГО СПРЯМУВАННЯ ЯК
НАПРЯМ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ 121**
Симчак Руслан Васильович
Барановський Віталій Сергійович

**ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК НА ОСНОВІ СУТНІСНОЇ
ІНТЕГРАЦІЇ ЕТИЧНИХ ПОНЯТЬ ТА НАУКОВИХ ЗНАНЬ 123**
Степанюк Алла
Бак Вікторія

**НАНОХІМІЯ ЯК РЕСУРС МОТИВАЦІЇ УЧНІВ ДО ВИВЧЕННЯ
ПРИРОДНИЧИХ НАУК 127**
Ткач Галина Михайлівна
Боднар Оксана Ігорівна

СЕКЦІЯ 3. ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО- МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ

МОДЕЛЬ СЛІЛ У ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ: МЕТА, КОМПОНЕНТИ..... 130
Анишко Світлана Ігорівна
Шандрук Тетяна Анатоліївна

**РОЗРОБКА ПРОЄКТІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ ІЗ ВИВЧЕННЯМ БАЗ ДАНИХ У
ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ..... 132**
Ботюк Олександр Романович
Генсерук Галина Романівна

ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОГО МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ЗАКОНОМІРНОСТІ УСПАДКУВАННЯ ОЗНАК» ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ BYOD У 9 КЛАСІ	134
Вань Софія Ігорівна Скрипник Сергій Васильович	
ПЕРЕВАГИ ТА ПОТЕНЦІАЛ ІНТЕГРАЦІЇ ТЕОРІЇ ФРАКТАЛІВ У СУЧАСНУ ШКІЛЬНУ ОСВІТУ	137
Гоменюк Ганна Володимирівна Джигринюк Степан Русланович	
ЦІКАВІ ЗАДАЧІ З ТЕОРІЇ ГРАФІВ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ	140
Данильчук Олександр Іванович Грод Інна Миколаївна	
РОЛЬ ЦИФРОВИХ НАВИЧОК МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ У РЕАЛІЗАЦІЇ ДИДАКТИЧНИХ ФУНКЦІЙ ШКІЛЬНОГО ПІДРУЧНИКА.....	143
Декарчук Сергій Олександрович	
ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ: ПОЄДНАННЯ ОФЛАЙН ТА ОНЛАЙН ФОРМ У ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНІЙ ОСВІТІ.....	145
Діда Галина Анатоліївна Стернік Віта Миколаївна	
ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «РАКОПОДІБНІ»	148
Дідик Олександр Вадимович Скрипник Сергій Васильович	
СТВОРЕННЯ ДИЗАЙНЕРСЬКИХ МАТЕРІАЛІВ ЗАСОБАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	151
Дмитрів Андрій Володимирович Мартинюк Сергій Володимирович	
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ INQUIRY-BASED LEARNING У НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ.....	153
Довгопола Людмила Іванівна	

СИСТЕМА ЗАВДАНЬ СУЧАСНОГО ПІДРУЧНИКА БІОЛОГІЇ В КОНТЕКСТІ ВИМОГ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ	156
Задорожний Костянтин Миколайович	
ЦИФРОВІЗАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ У СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ....	158
Карабін Оксана Йосифівна	
STEAM-ПРОЄКТИ З АСТРОНОМІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ.....	161
Ковдрин Людмила Ігорівна	
ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	164
Комарецька Тетяна Миколаївна	
Хохлова Лариса Григорівна	
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ DOCKER У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ	166
Кубік Михайло Анатолійович	
Мартинюк Сергій Володимирович	
СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ АСТРОНОМІЇ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ ТА ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ.....	168
Кульчицький Роман Володимирович	
Мохун Сергій Володимирович	
АДАПТАЦІЯ ГЕЙМІФІКОВАНИХ ОСВІТНІХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ НАВЧАННЯ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ	172
Кухарчук Мар'яна Володимирівна	
Жирська Галина Ярославівна	
ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ ЦИФРОВИХ УРОКІВ БІОЛОГІЇ	175
Кухарчук Богдана Борисівна	
Киричук Галина Євгеніївна	
Константиненко Людмила Анатоліївна	

ЗАДАЧІ ПАРАМЕТРИЧНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ	178
Куций Сергій Володимирович	
Грод Інна Миколаївна	
ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДІВ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ПРИ НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ В 9 КЛАСІ	181
Матковська Марія Анатоліївна	
Скрипник Сергій Васильович	
ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ЯКІСНОГО УКРАЇНОМОВНОГО КОНТЕНТУ ДЛЯ НАВЧАННЯ ВЕБ-ПРОГРАМУВАННЮ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ЛАНКИ ОСВІТИ	184
Мазур Анастасія Сергіївна	
Габрусєв Валерій Юрійович	
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	187
Назарко Ірина Степанівна	
Жирська Галина Ярославівна	
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ СКЛАДНИХ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ.....	190
Олійник Вероніка Русланівна	
Басістий Павло Васильович	
ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З ФІЗИКИ	192
Подопригора Наталія Володимирівна	
ВИКОРИСТАННЯ МАТЛАВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ З ФІЗИКИ.....	196
Равлінко Михайло Тарасович	
Басістий Павло Васильович	
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВЗАЄМОДІЇ СТУДЕНТА ТА ВЧИТЕЛЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ.....	198
Рапінда Наталія Михайлівна	
Рапінда Роман Васильович	

ОНЛАЙН ІНСТРУМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ	201
Савчин Андрій Вікторович Генсерук Галина Романівна	
ОГЛЯД МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ АСТРОНОМІЇ	204
Садівник Владислав Олегович Мохун Сергій Володимирович	
ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ У 8 КЛАСІ	206
Скрипник Сергій Васильович Сосевич Марина	
МОДЕЛЬ «ПЕРЕВЕРНУТИЙ КЛАС» У ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ: ПЕРЕВАГИ ТА ПРАКТИКА ВПРОВАДЖЕННЯ	209
Стандрет Галина Несторівна Федчишин Ольга Михайлівна	
ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ	212
Тосюк Вікторія Русланівна Процик Надія Ігорівна	
МОБІЛЬНІ ДОДАТКИ ЯК СУЧАСНЕ ДЖЕРЕЛО ПІДТРИМКИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ	214
Тулайдан Галина Миколаївна Барановський Віталій Сергійович	
ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ У 9 КЛАСІ	216
Фурман Єлизавета Миколаївна Скрипник Сергій Васильович	
ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НА УРОКАХ АЛГЕБРИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ	221
Хохлова Лариса Григорівна Турка Євген Володимирович	
CLASSTIME ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕФЕКТИВНОГО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ У ЗФПО	224
Хроленко Ірина Анатоліївна	

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ
ДИСТАНЦІЙНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ 227**

Чопик Павло Іванович

Олексюк Василь Петрович

**ІНТЕРАКТИВНІ ДОДАТКИ ЯК НЕВІД’ЄМНА СКЛАДОВА ДЛЯ
ПІДГОТОВКИ УЧНІВ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ
ОСВІТИ 232**

Шалапай Віталій Борисович

Лящук Зоряна Дмитрівна

**ВІЗУАЛІЗАЦІЯ СКЛАДНИХ АСТРОНОМІЧНИХ ЯВИЩ У ЗАКЛАДАХ
ОСВІТИ: СВІТОВИЙ ДОСВІД ТА УКРАЇНСЬКІ РЕАЛІЇ 234**

Ячменьова Олена Семенівна

Мохун Сергій Володимирович

СЕКЦІЯ 1

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ

ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КУЛЬТУРИ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ТА ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Ляшенко Олександр Іванович

доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України, академік-секретар Відділення загальної середньої освіти і цифровізації освітніх систем НАПН України

o.liashenko@gmail.com

Постановка проблеми. Широке використання інформаційно-комунікаційних технологій і цифрових засобів в освіті викликає необхідність формування цифрових компетентностей усіх учасників освітнього процесу. У здобувачів освіти це зумовлено потребами їх успішного навчання, у педагогічних працівників – необхідністю ефективного провадження професійної діяльності і забезпечення високої результативності навчального процесу, у керівників закладів освіти – намірами створити продуктивне освітнє середовище [1]. Тому важливо усвідомлювати сутність цифрової компетентності та її складники для кожної категорії учасників освітнього процесу, зокрема для вчителя як ключового провідника цифрової трансформації освіти [2].

Виклад основного матеріалу. Цифрову компетентність можна схарактеризувати як інтегроване системне утворення [3], що складається із:

- знань про наявні цифрові засоби, гаджети і програмне забезпечення, що їх доповнюють;
- навичок користування електронними пристроями і програмами, електронними ресурсами, цифровими онлайн-сервісами;
- здатності оцінювати можливості використання цифрових засобів і програм у різних життєвих ситуаціях (повсякденному житті, дозвіллі, навчанні, професійній діяльності тощо);
- готовності до критичного осмислення переваг і обмежень цифрових засобів, програм і технологій у різних видах діяльності.

За функціональними рівнями сформованості цифрову компетентність можна представити як 1) загальну, тобто таку, що характеризується базовими навичками налаштування і користування цифровими засобами для власних потреб; 2) користувацьку, зумовлену потребами застосування цифрових засобів і технологій, застосунків і онлайн-сервісів у побуті чи інших життєвих ситуаціях; 3) освітньо зорієнтовану, спрямовану на вміння застосовувати цифрові засоби, прикладне програмне забезпечення, спеціальні онлайн-сервіси і технології в навчальних цілях, зокрема у здобутті нових знань, навичок і досвіду пізнання в

освітній діяльності; 4) професійну, яка характеризує здатність особи використовувати цифровий інструментарій та інтернет у своїй професійній діяльності, розробляти цифровий контент для провадження цієї діяльності; 5) експертну, найвищий рівень набуття цифрової компетентності, властивий професіоналам, які розробляють та імплементують цифрові засоби і технології у різні сфери людської діяльності, у тому числі й педагогічну.

Цифрова компетентність учителя як комплекс загальних вмінь і професійного досвіду має принаймні три складники: цифрову обізнаність, цифрову грамотність і цифрову культуру.

Цифрова обізнаність характеризується певним набором знань і відомостей, володіння якими надає можливість учителеві реалізувати свою освітню діяльність у цифровому середовищі. Це володіння інформацією про наявні засоби і програмне забезпечення, електронні ресурси, що можуть бути використані в освітньому процесі; усвідомлення наявних обмежень і критичне ставлення до можливостей застосування ІКТ в освітній діяльності; знання правил безпечного поведіння в онлайн середовищі, соціальних мережах, розуміння своєї цифрової ідентичності, впливу цифрових засобів на здоров'я і благополуччя людини, володіння алгоритмами дій для захисту себе і здобувачів освіти від несанкціонованого впливу; розуміння функцій і механізмів використання цифрових інструментів, баз даних, сервісів і платформ ШІ, імерсивних і хмарних технологій тощо.

Цифрова грамотність учителя забезпечує реалізацію його освітньої діяльності завдяки навичкам і здібностям, що визначають його педагогічну компетентність в умовах цифровізації освіти. Вона складається з комплексу здібностей педагога до вправного користування цифровими засобами в професійній діяльності, до складу якого входить:

- комп'ютерна грамотність як володіння навичками користування електронними пристроями та програмами, операційними системами, уміннями встановлювати програмне забезпечення, працювати з онлайн-сервісами, файлами і застосунками, різноманітними гаджетами тощо;
- інформаційна грамотність як здатність реалізовувати власні потреби в пошуку, аналізі і перетворенні різноманітної інформації, критичного осмислення, оцінювання й інтерпретації цифрового контенту та одержаних даних, управління ними в цифровому середовищі;
- медійна грамотність як здатність до поширення та обміну даними, інформацією та цифровим контентом у сучасному цифровому суспільстві, володіння навичками використання цифрових технологій і медіа-засобів для педагогічного супроводу освітнього процесу, умінням взаємодіяти в професійних онлайн-спільнотах;
- веб-грамотність як готовність до використання інтернету, веб-технологій і мережевих сервісів в освітній діяльності, забезпечення

кібербезпеки, надійності і приватності в мережі, уміння захистити цифровий контент, себе та здобувачів освіти від заподіяння шкоди у відкритому доступі до інтернету.

Цифрова культура педагога як спосіб його освітньої діяльності і педагогічна майстерність в цифровому освітньому середовищі характеризується набором здібностей і досвіду організації педагогічного процесу в цифрову епоху, володінням цифровою педагогікою як сучасною теорією розвитку особистості в освітньому процесі в умовах цифрового суспільства. Вона ґрунтується на перших двох складниках цифрової компетентності вчителя – цифровій обізнаності і грамотності, та передбачає:

- готовність педагога до творчого використання та імплементації цифрових інструментів, ресурсів і програмних засобів, онлайн-сервісів і технологій в своїй освітній діяльності, пошук і поширення цифрового контенту в професійних спільнотах;
- здатність учителя розв'язувати педагогічні проблеми засобами цифрової педагогіки, використовуючи в своїй професійній діяльності цифрові пристрої, технології і прикладне програмне забезпечення та розробляючи власний або удосконалюючи наявний цифровий контент для педагогічного супроводу освітнього процесу;
- володіння навичками використання сучасних засобів імерсивних, хмарних та інших цифрових технологій, сервісів і платформ, зокрема штучного інтелекту, в освітній діяльності, оцінюючи їх переваги, ризики і обмеження та удосконалюючи стратегії та методики їх застосування;
- дотримання доброчесності, правових норм і етичної поведінки під час взаємодії з учнями і колегами в цифровому середовищі, забезпечення кібербезпеки, збереження фізичного і психічного здоров'я та соціального благополуччя в процесі спілкування в мережі інтернету;
- критичне осмислення і самооцінювання власного досвіду діяльності в цифровому середовищі, пошук можливостей до самовдосконалення і підвищення майстерності в продуктивному використанні цифрових інструментів в освітньому процесі, пошук шляхів професійного розвитку в підвищенні своєї цифрової компетентності.

Висновки. Таким чином, в умовах цифрової трансформації освіти неодмінною ознакою професійної кваліфікації учителя є його цифрова компетентність, яка за своєю суттю є складним інтегрованим поєднанням цифрової обізнаності, різнобічної цифрової грамотності і цифрової культури професійної діяльності. Її формування і розвиток у педагогічних працівників стало пріоритетом у їх професійному розвитку, обов'язковим складником освітньої політики світової спільноти. Розроблена національна Рамка цифрової компетентності для громадян України [4] передбачає врахування її дескрипторів у професійних стандартах різних сфер суспільної діяльності, в тому числі й

освітньої. Для імплементації їх у норми стандарту вчителя слід розуміти особливості структури цієї компетентності та специфічні рівні її сформованості. Запропоновані в статті ознаки сутності цифрової компетентності вчителя надають можливість охарактеризувати цей феномен як структурний об'єкт із специфічними його складниками і рівнями, що можуть бути використані в оцінюванні професійної діяльності педагогів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні* (розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 травня 2013 р., №386-р); *Стратегія цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року* (розпорядження Кабінету Міністрів України від 31 грудня 2024 р. № 1351-р); *Концепція розвитку цифрових компетентностей* (розпорядження Кабінету Міністрів України від 3 березня 2021 р. № 167-р). (<https://www.rada.gov.ua/>).
2. Науково-методичне забезпечення цифровізації освіти України: стан, проблеми, перспективи. Наукова доповідь загальним зборам НАПН України. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*, 4(2), 1-49. (<https://doi.org/10.37472/v.naes.2022.4223>).
3. Ляшенко О., Спірін О., Литвинова С., Пінчук О., Овчарук О., Сухих А. Концептуальні засади цифровізації освітнього середовища закладу загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 102 (4), 2024. С. 1–25. (<https://doi.org/10.33407/itlt.v102i4.5829>).
4. *Опис Рамки цифрової компетентності для громадян України*. (https://thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/news_post/2021/3/mintsifra-oprilyudnyue-ramku-tsifrovoi-kompetentnosti-dlya-gromadyan/%D0%9E%D0%A0%20%D0%A6%D0%9A.pdf).

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ У 7–9 КЛАСАХ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Богонович Ігор Євгенович

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
igorbohonovic@gmail.com

Мацюк Віктор Михайлович

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
mvm279@i.ua

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток науки і техніки підштовхнув суспільство до пошуку нових методів і технологій для формування необхідних здібностей людини ХХІ століття. Ключовим завданням сучасної української педагогіки є формування в учнів умінь вивчати навколишній світ, активно застосовуючи різноманітні методи, прийоми та технології: планування дослідів,

створення теоретичних моделей явищ, проведення вимірювань, визначення похибок та використання різноманітних технологій у навчальному процесі.

Головною метою сучасної освіти в Україні є не надання інформації, а розвиток уміння мислити. Взагалі суспільству потрібні творчі та вдумливі люди, які вміють приймати нестандартні творчі рішення та генерувати креативні ідеї, а не виконавці.

Реформа загальної середньої освіти в Україні, зокрема впровадження концепції «Нова українська школа» (НУШ), передбачає зміну акцентів у викладанні предметів природничого циклу. В центрі уваги – особистісно орієнтоване навчання, розвиток критичного мислення, дослідницьких і проєктних умінь учнів. Це особливо важливо у 7–9 класах, де формується базове розуміння фізичних явищ і закладається інтерес до предмета [1].

Виклад основного матеріалу. Особливості викладання фізики у 7–9 класах Нової української школи полягають у переосмисленні ролі предмета в освітньому процесі та оновленні підходів до формування природничої грамотності. У контексті сучасної шкільної освіти фізика постає не лише як набір формул та законів, а як ключ до розуміння навколишнього світу, до розвитку критичного мислення, уміння знаходити причинно-наслідкові зв'язки та приймати обґрунтовані рішення [2].

Викладання фізики в середній ланці базової школи (7–9 класи) має спиратися на поєднання наукового підходу з доступною, захопливою формою подачі навчального матеріалу. Дидактичні матеріали, експерименти, завдання та візуальні ресурси повинні бути адаптовані до вікових можливостей учнів, а також до їхнього життєвого досвіду. Такий підхід дозволяє сформувати стійкий інтерес до фізики та природничих наук загалом [3].

Ключова роль у цьому процесі належить діяльнісному підходу, що лежить в основі концепції НУШ. Він передбачає активну участь учнів у побудові власних знань шляхом практичної діяльності: проведення експериментів, спостережень, створення моделей, вирішення проблемних ситуацій. Фізика, як жоден інший предмет, дає змогу реалізувати це завдяки широкому спектру навчальних активностей.

Серед ефективних форм і методів, які доцільно використовувати у 7–9 класах, варто виокремити:

- прості лабораторні та фронтальні досліди, які демонструють базові фізичні закономірності (наприклад, дослідження руху тіла похилою площиною чи вимірювання сили тертя);
- індивідуальні або групові мініпроєкти, що дозволяють учням розробляти власні моделі або пристрої (наприклад, саморобний електромагніт, маятник, сонячний годинник);
- інтерактивні цифрові ресурси: симуляції, віртуальні лабораторії, онлайн-тестування та моделювання (PhET, Arduino, GeoGebra для фізики);

- дослідницькі завдання, що сприяють розвитку умінь формулювати гіпотезу, планувати хід дослідження, фіксувати результати й аналізувати їх;
- інтегровані уроки з іншими природничими дисциплінами, що розкривають міждисциплінарні зв'язки (наприклад, електрика й біофізіологія; тиск і анатомія; енергія й екологія).

Також варто зазначити, що у НУШ велику увагу приділяють формуванню ключових компетентностей, зокрема:

- наукової грамотності – через розуміння основ наукового методу;
- інформаційно-комунікаційної компетентності – через використання цифрових платформ для досліджень і презентацій;
- комунікативної компетентності – шляхом обговорень, презентацій результатів проєктів;
- уміння навчатися впродовж життя – через самостійну діяльність і самооцінювання результатів.

Учитель фізики у 7–9 класах у контексті НУШ виступає не лише як джерело знань, а як наставник, фасилітатор, організатор навчального середовища. Його завдання полягає в тому, щоб спонукати учнів до запитань, до самостійного пошуку відповідей, до осмислення власного навчання. Особливо важливо навчити учнів не боятися помилятися, а використовувати кожен спробу як ресурс для подальшого розвитку.

Результатом такого підходу є не лише засвоєння фізичних понять, а й розвиток пізнавальної самостійності, аналітичного мислення, уміння працювати в команді та мотивації до вивчення природничих наук. Це відповідає не лише меті НУШ, але й актуальним викликам ХХІ століття, які потребують від випускника школи бути мобільним, критичним, креативним і науково грамотним громадянином.

Висновки. Викладання фізики у 7–9 класах відповідно до принципів НУШ передбачає акцент на практичності, інтеграції знань, критичному мисленні та дослідницькій діяльності. Такий підхід сприяє формуванню в учнів стійкого інтересу до науки, розвитку наукового світогляду та базових компетентностей ХХІ століття. Вони навчаються виконувати експеримент, формулювати гіпотези, проводити дослідження та аргументовано висловлювати свої думки і висновки. Вчитель відіграє ключову роль у освітньому процесі, його здатність створювати стимули, організовувати дослідницьку діяльність і надавати належну підтримку сприяє розвитку аналітичних і творчих здібностей учнів. Такий підхід підвищує інтерес учнів до предмета та навчання загалом, оскільки вони бачать практичне значення й користь отриманих знань.

Проведення реальних практичних дослідів і експериментів є важливою складовою формування дослідницьких навичок. Це дозволяє учням взаємодіяти з реальними явищами, розвивати власні методи дослідження та навички аналізу

[4]. Використання нових інформаційних технологій, таких як симуляції, віртуальні лабораторії і комп'ютерне моделювання, значно покращує процес формування цих навичок. Завдяки цьому учні можуть відчувати фізичні явища, проводити експерименти і аналізувати результати у віртуальному середовищі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Міністерство освіти і науки України. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи [Електронний ресурс] // Сайт Міністерства освіти і науки України. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>.
2. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 05.08.2020 р., № 960) [Електронний ресурс] // Сайт кабінету міністрів України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p#Text>
3. Головка М.В., Засекін Д.О., Засекіна Т.М., Крячко І. П., Ляшенко О.І., Мацюк В.М., Мельник Ю.С., Непорожня Л.В., Сіпій В.В. Модельна навчальна програма «Фізика. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти. [Електронний ресурс] // Сайт Міністерства освіти і науки України. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Pryrodnycha.osvitnya.haluz.2023/16.08.2023/Fizyka.7-9%20kl.Holovko.ta.in.16.08.2023.pdf>
4. Сіпій В.В, Ляшенко О.І., Засекін Д.О., Мацюк В.М. Фізичні дослідження. 7 клас : навчальний посібник [Електронне видання]. Київ: Видавничий дім «Освіта», 2024. – 68 с. – Режим доступу: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/744041/1/Experiment_2023.pdf

НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЙ ПРАКТИКУМ В ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ ЯК ФОРМА РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ

Гончарик Галина Ярославівна

магістрантка, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Гладюк Микола Миколайович

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри хімії і методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

nnglad@tnpu.edu.ua

Диференціація навчання, яку забезпечує навчання в профільній школі, покликана задовольнити різноманітні пізнавальні запити учнів, розкрити і розвинути їх задатки і здібності, адаптувати навчальний процес до особливостей учнів, сприяти їх творчому саморозвитку. Перед методикою навчання хімії постало завдання з'ясування специфічних особливостей змісту, форм і методів навчання хімії в профільних класах

Особливість профільних класів полягає в рівні спеціалізації і проявляється в глибині вивчення відповідних навчальних предметів і широті охоплення

контингенту старшокласників. Поглиблене вивчення передбачає досить високий рівень підготовки учнів і водночас обмежує їх число.

Спектр профільних класів досить різноманітний, однак при цьому, як правило, домінують класи природничо-наукового (хіміко-біологічного), фізико-математичного і гуманітарного профілів. В існуючих класах хіміко-біологічного профілю актуальними залишаються проблеми оновлення хімічного експерименту та методики його включення в освітній процес.

Насамперед йдеться про переорієнтування навчання з простого засвоєння предметів на отримання навичок, умінь на їх основі аналізувати процеси, що відбуваються навколо і самостійно приймати рішення.

Такий підхід до формування мети навчання передбачає здійснення кардинального переходу від традиційного інформаційно-пояснювального підходу, орієнтованого на передачу готових знань, до діяльнісного підходу, спрямованого не лише на засвоєння знань, але й на зразки і способи мислення та діяльності, на розвиток пізнавальних сил і творчого потенціалу учня.

Хімія як навчальний предмет використовує не тільки теоретичний апарат мислення, але й експериментальні методи, які підтверджують або заперечують теоретичні прогнози розумової учнів. Хімічні експерименти, які проводяться на уроках хімії, мають здебільшого ілюстративний характер і використовуються тільки для підтвердження вивчених явищ. Разом з тим учням доцільно пропонувати не тільки ілюстративні досліди, але й досліди проблемного та міжпредметного характеру, які забезпечують активізацію пізнавальної діяльності учнів, учать самостійно мислити, розвивають інтерес до предмета, поглиблюють знання, розширюють світогляд і часто виводять на новий рівень розуміння раніше вивчених питань шкільної програми. Міжпредметний дослідницький практикум доповнює традиційний експеримент, дає змогу вчителю всебічно в цікавій і захоплюючій формі ознайомлювати учнів із сутністю процесу, що вивчається, формувати в них міжпредметні компетенції.

Предметом нашого дослідження стали зміст та методика проведення навчально-дослідного практикуму з хімії в класах хіміко-біологічного профілю.

Під час проведення проблемних експериментів учні здійснюють перенесення знань на незнайомі об'єкти, активно беруть участь в евристичних формах організації роботи, набуваючи глибоких і міцних знань. В той же час такі експерименти демонструють багатогранну картину досліджуваних явищ і взаємозв'язок властивостей речовин, а також їх залежність від різних факторів. Крім того, виконання тільки стандартних, передбачених шкільною програмою дослідів, мало стимулює творчу діяльність учнів на заняттях і не зовсім відповідає специфіці самої хімічної науки. Для неї характерний експеримент, який найчастіше має дослідницький або проблемний характер. В своїй роботі ми розуміли проблемний експеримент як форму застосування дослідницького

експерименту в навчанні, яка дає змогу створити проблемну ситуацію і викликати інтерес учнів до пошуку причин явищ, що спостерігаються.

В ході дослідження з'ясувалось, що використання проблемних експериментів на уроках хімії має деякі труднощі. Час і обсяг програмового матеріалу, які відводяться на урок, часто не дозволяють ознайомити учнів з різними класичними дослідами, зрозуміти суть проблеми і пояснити її. Тому дуже багато питань залишаються не розглянутими.

В процесі роботи нами модифіковано методику виконання вже існуючих дослідів, а також розроблено ряд нових для створення та обговорення проблемних навчальних ситуацій на уроках хімії в профільній школі, ілюстрації єдності хімічної та біологічної картин світу. Нами розроблено ряд експериментів, серед яких: «Визначення хімічним шляхом якісного складу біологічних об'єктів», «Визначення фосфатів, йонів Кальцію та Магнію в кістковій тканині», «Виявлення взаємозв'язку між властивостями речовин та їх біологічними функціями», «З'ясування сутності і моделювання процесів, що відбуваються в природі та живих організмах» та ін. Це відкриває нові можливості для розвитку творчої активності учнів, формування в них пізнавальної самостійності, а також для подолання перевантаження школярів, для підвищення ефективності навчально-виховного процесу.

Такі експерименти можна проводити як на уроках, так і на факультативних заняттях, оскільки техніка виконання дослідів проста, не потребує складного обладнання, а зміст і структура міжпредметного дослідницького експерименту забезпечують належний рівень оволодіння учнями знаннями та вміннями з хімії та біології, позитивно впливають на розвиток мислення учнів, створюють умови для росту пізнавального інтересу до предметів природничого змісту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Момот Л.Л. Проблемно-пошукові методи навчання в школі / Л.Л Момот. К.: Освіта, 2005. 63 с.
2. Навчальні програми з хімії та біології для 8-9 та 10-11 класів (Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, 2017 рік). Електронний ресурс: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/navchalni-programi-dlya-6-11-klasiv>

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ДО ВИКЛАДАННЯ ІНТЕГРОВАНІХ КУРСІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Грицай Наталія Богданівна

доктор педагогічних наук, професор, завідувачка кафедри природничих наук
Рівненського державного гуманітарного університету

grynat1104@ukr.net

У Новій українській школі з'явилися нові інтегровані курси, викладання яких потребує спеціальної підготовки учителів. Зокрема, в 5-6 класах закладів загальної середньої освіти передбачено вивчення інтегрованих курсів природничої освітньої галузі: «Природничі науки», «Пізнаємо природу» та «Довкілля». Зміст інтегрованих курсів охоплює інформацію з різних природничих наук (фізики, хімії, географії, біології, астрономії), тому вчитель, який викладатиме ці курси, повинен володіти відповідними компетентностями.

Авторами модельних навчальних програм інтегрованих курсів природничої освітньої галузі є Д. Біда, О. Бобкова, Ж. Білик, Т. Гільберг, О. Григорович, Т. Засекіна, М. Каліберда, Я. Колісник, Т. Коршевнік, Г. Лашевська, С. Фіцайло, Р. Шаламов, В. Яценко [3].

Методичні аспекти викладання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі («Я досліджую світ») в початковій школі розкрито в працях І. Андрусенко, М. Єпіхіної, А. Крамаренко, І. Тимофєєвої [4].

Особливості підготовки майбутніх учителів до викладання інтегрованого курсу «Природничі науки» в 10-11 класах проаналізовано в статтях А. Альохіна та Т. Альохіної, Н. Валько, Л. Васильченко, О. Войтович, О. Євтушенко, О. Мондич та ін.

Окремі питання підготовки майбутніх учителів природничих наук до викладання інтегрованих курсів у 5-6 класах розкрито в наших попередніх публікаціях [1-2].

Мета статті: проаналізувати зміст та методичні особливості підготовки майбутніх учителів природничих наук до викладання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі в закладах загальної середньої освіти.

Станом на сьогодні в Україні започатковано низку освітніх програм зі спеціальності А4.15 Середня освіта (Природничі науки) на бакалаврському та магістерському рівнях вищої освіти.

Здобувачі цих освітніх програм опановують методику навчання фізики, методику навчання хімії та методику навчання біології. Крім того, щоб методично правильно викладати в 5-6 класах інтегровані курси природничої освітньої галузі, передбачено спеціальну методику навчання цих курсів. Вона має різну назву в закладах вищої освіти України: методика навчання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі (Глухівський національний

педагогічний університет імені Олександра Довженка), методика навчання природничих наук (інтегрованих курсів) (Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка), методика навчання природничих наук природничо-освітньої галузі (Волинський національний університет імені Лесі Українки) або просто «Методика навчання природничих наук» (Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Мукачівський державний університет) та ін.

Програма навчальної дисципліни «Методика навчання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі» в Рівненському державному гуманітарному університеті передбачає вивчення таких тем: методика навчання інтегрованих курсів з природничих наук як дисципліна; інтегративний підхід у навчанні природничих наук; методика проведення сучасного уроку з природничих наук у 5-6 класах; фізичний, астрономічний, хімічний, біологічний, географічний складники змісту інтегрованих курсів природничої освітньої галузі; дослідницький підхід у навчанні ІКПОГ; виконання проєктів з природничих наук; оцінювання навчальних досягнень учнів; цифрові інструменти у навчанні інтегрованих курсів природничої освітньої галузі.

Під час лекційних занять у здобувачів вищої освіти формують не лише предметно-методичну компетентність, а й інші компетентності, зокрема цифрову, інклюзивну, здоров'язберезувальну тощо.

Викладання навчальної дисципліни «Методика навчання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі» відбувається з використанням методів проблемного навчання, проєктної технології, кейс-технології, технології дослідницького навчання, технології «майстерня», методичного портфоліо, цифрових технологій.

Ефективним на заняттях з методики навчання інтегрованих курсів з природничих наук є демонстрування навчальних відео. Варто відзначити наявність великої кількості іншомовних відео, які можна показувати із вмиканням субтитрів із перекладом.

Майбутні вчителі природничих наук мають бути добре підготовленими до проведення з учнями дослідів. Тому під час практичних і лабораторних занять з навчальної дисципліни практикується самостійне проведення хімічних, фізичних і біологічних дослідів або знімання відео проведеного вдома досліду.

Викладання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі потребує серйозної підготовки вчителів, які були б компетентними у різних природничих науках. Саме тому в закладах вищої освіти на спеціальності А4.15 Середня освіта (Природничі науки) впроваджено навчальну дисципліну «Методика навчання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі / Методика навчання природничих наук». Підготовка майбутніх учителів до викладання таких курсів

– запорука якісної реалізації завдань Нової української школи в закладах загальної середньої освіти.

Перспективи подальших досліджень – в аналізі змісту та методики навчання інтегрованого курсу «Природничі науки» в 7-9 класах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грицай Н. Б. Вивчення інтегрованих курсів природничої освітньої галузі в закладах загальної середньої освіти України та Франції. *Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі (XXXI КАРИШИНСЬКІ ЧИТАННЯ)*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 110 річниці університету (м. Полтава, 30–31 травня 2024 р.) / за заг. ред. М. В. Гриньової. Полтава: ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2024. С. 17-19.
2. Грицай Н. Б. Методична підготовка майбутніх учителів природничих наук до викладання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі. *III Шкловські читання «Проблеми сучасних природничо-математичних наук та методик їх викладання: збірник тез доповідей учасників III Всеукраїнської науково-практичної інтернетконференції з міжнародною участю* (м. Глухів, 30–31 жовтня 2024 року). Глухів, 2024. С. 54-57.
3. Модельні навчальні програми для 5-9 класів. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoi-ukrainskoi-shkoli-zaprovadzhuysya-poetapno-z-2022-roku> (дата звернення: 15.05.2025)
4. Тимофєєва І. Б. Методика викладання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» (природнича освітня галузь): навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти за освітнім ступенем «Бакалавр» спеціальності 013 Початкова освіта. Маріуполь: МДУ, 2022. 124 с.

ДО ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ

Дробик Надія Михайлівна

доктор біологічних наук, професор, перший проректор, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

drobyk.n@gmail.com

Вавринів Лілія Анатоліївна

кандидат географічних наук, директорка ТЗОШ І-ІІІ ст. № 28, Тернопільської міської ради, Тернопільської обл.

school28te@gmail.com

Степанюк Алла Василівна

доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка

alstep@tnpu.edu.ua

Сучасний світ характеризується стрімким розвитком науки і техніки, що ставить нові вимоги до системи освіти загалом і до вчителя природничих наук зокрема. Природничі науки (фізика, хімія, біологія, географія) відіграють ключову роль у формуванні наукової картини світу, екологічної свідомості, розвитку критичного мислення та інноваційного потенціалу молоді. Тому, підготовка вчителя природничих наук у XXI столітті має відповідати низці нових викликів, обумовлених глобальними змінами в суспільстві, технологіях та екології. Основні з них:

1. Стрімкий розвиток науки і технологій. Сучасний учитель має бути здатним оперативно оновлювати знання, адаптувати зміст навчання відповідно до останніх наукових досягнень у біології, фізиці, хімії, географії. Це вимагає безперервного професійного розвитку.

2. Цифрова трансформація освіти. Педагог повинен володіти цифровими компетентностями: використовувати освітні платформи, цифрові лабораторії, засоби дистанційного навчання. Також актуальним є формування медіаграмотності та інформаційної культури.

3. Інтеграція знань. Сучасна природнича освіта орієнтована на міждисциплінарність. Учитель має вміти будувати міжпредметні зв'язки, впроваджувати інтегровані підходи до вивчення природничих явищ і процесів.

4. Орієнтація на сталий розвиток. Виклики зміни клімату, екологічні загрози та потреба у формуванні екологічної культури вимагають нових підходів до змісту й методів навчання природничих дисциплін.

5. Особистісно-орієнтований підхід і емоційний інтелект. Учитель має володіти навичками емоційної регуляції, підтримки учнів, розвитку індивідуального потенціалу кожної дитини.

6. Соціальна й професійна мобільність. В умовах глобалізації вчитель повинен бути конкурентоспроможним не лише в національному, а й у міжнародному професійному середовищі, що потребує володіння іноземними мовами, участі в міжнародних проєктах та обміні досвідом.

Так, один із основних викликів сучасної педагогічної освіти — забезпечення змістової наповненості програм відповідно до новітніх досягнень науки. Часто навчальні плани не встигають адаптуватися до актуального рівня наукових знань, залишаючись архаїчними. Особливо це стосується таких розділів, як генетика, нанотехнології, екологія, космічні дослідження. Крім того, існує проблема фрагментарності знань: студенти здобувають розрізнені знання з окремих дисциплін, не маючи цілісного уявлення про природничо-наукову картину світу. Така ситуація ускладнює формування міждисциплінарного мислення, яке є необхідним у сучасному освітньому процесі. Крім того, як стверджує О. Ярошенко, усталений зміст методичної підготовки здобувачів педагогічної освіти і її науково-методичне забезпечення потребують невідкладної модернізації з урахуванням мети і завдань реформи, що

позиціонується Міністерством освіти і науки України як ключове завдання упродовж наступних років.

Інтеграція навчальних предметів — один із провідних напрямів модернізації педагогічної освіти. Ефективне викладання природничих наук потребує від майбутнього вчителя здатності поєднувати знання з біології, фізики, хімії, географії, використовуючи міждисциплінарний підхід. Це вимагає перегляду традиційної структури підготовки педагогів, яка зазвичай побудована на вивченні окремих дисциплін. Інтегровані курси, модулі на перетині наук, проектне навчання та міжпредметні практикуми є ефективними засобами формування комплексного бачення природничих процесів.

Цифровізація — ще один важливий фактор, який трансформує систему підготовки вчителів. Сучасний педагог повинен володіти не лише традиційними методиками, але й цифровими інструментами: онлайн-платформами, віртуальними лабораторіями, мультимедійними ресурсами. Однак аналіз навчальних програм педагогічних університетів свідчить про недостатню увагу до підготовки майбутніх вчителів у сфері цифрової педагогіки. Багато студентів відчують брак навичок у роботі з електронними освітніми ресурсами, не знають, як використовувати технології для організації дистанційного або змішаного навчання.

У центрі підготовки сучасного вчителя є компетентнісний підхід. Він передбачає формування не лише предметної, а й методичної, технологічної, психологічної та комунікативної компетентностей. Майбутній педагог повинен уміти проєктувати освітній процес, застосовувати диференційований і індивідуальний підхід, формувати пізнавальну мотивацію учнів. Сьогодні недостатньо просто знати предмет — важливо вміти навчити, створити умови для розвитку потенціалу кожної дитини. Тому важливою складовою підготовки є педагогічна практика, участь у науково-дослідній діяльності, створення авторських методик та освітніх продуктів.

Оскільки загальновизнаним є те, що навчання, розвиток та виховання відбувається за принципом наступності, ми дослідити чим відрізняються вимоги до підготовки вчителя-бакалавра та вчителя-магістра. Проведений аналіз Професійного стандарту «Вчитель закладів загальної середньої освіти» [6] засвідчив, що вчителі різних освітніх рівнів підготовки (першого та другого) повинні володіти фактично однаковим набором компетентностей, необхідних для виконання всіх трудових функцій. Відмінність полягає лише в наявності у трудовій функції Д. Безперервний професійний розвиток компетентності такого компоненту, як ДІ.3. Здатність до інноваційної діяльності. Він передбачає оволодіння *знаннями* (ДІ.3.31. Наукові методи, рівні й форми пізнання. ДІ.3.32. Освітні інновації, їхні характеристики. ДІ.3.33. Особливості організації інноваційної педагогічної діяльності. ДІ.3.34. Методи роботи з різними джерелами інформації), *вміннями і навичками* (ДІ.3.У1. Застосовувати в

педагогічній діяльності наукові методи пізнання. Д1.3.У2. Аналізувати інформацію щодо освітніх інновацій, умов їхнього впровадження. Д1.3.У3. Інтегрувати інновації у власну педагогічну практику. Д1.3.У4. Збирати, систематизувати й використовувати інформацію). Критерій «*Комунікація*» та «*Відповідальність і автономія*» аналогічні до вимог до вчителя-бакалавра.

Зважаючи на зазначене вище, ми прийшли до висновку про доречність максимального зосередження уваги у професійній підготовці вчителя-магістра саме на формуванні цієї компетентності. Тому ми започаткували експериментальне дослідження із запровадження вимоги її формування цієї в процесі вивчення усіх освітніх компонентів професійної програми А4.15 Середня освіта (Природничі науки). Про результати доповімо через рік на наступній нашій конференції.

Ще однією проблемою є обмежена увага до формування особистісної зрілості майбутнього вчителя. Знання з психології, педагогіки, конфліктології часто подаються формально, без належного практичного застосування. Водночас професія вчителя вимагає високого рівня емоційного інтелекту, стресостійкості, вміння працювати в умовах постійних змін. Необхідне реформування підготовки, яке включатиме тренінги з розвитку комунікативних навичок, психолого-педагогічного супроводу, саморефлексії та саморозвитку. Лише такий підхід дозволить сформувати конкурентоспроможного, творчого та відповідального вчителя.

Надзвичайно важливою є проблема зниження престижу педагогічної професії. Це позначається на мотивації абітурієнтів, рівні вступників та бажанні студентів реалізовувати себе в освітній сфері. Багато випускників педагогічних навчальних закладів не працюють за фахом або швидко залишають школу. Тому, необхідно створити систему підтримки молодих учителів, підвищення їхньої соціальної ролі, впровадження наставництва та мотиваційних програм. Важливо, щоб майбутній учитель природничих наук бачив перспективи професійного росту та мав змогу реалізувати свій потенціал у науці, освіті, методиці. Звичайно, без зусиль на рівні держави цю проблему вирішити неможливо.

Отже, підготовка вчителя природничих наук у XXI столітті потребує системних змін. Сучасні виклики вимагають оновлення змісту освіти, запровадження інтегративного підходу, впровадження цифрових технологій, розвитку професійних та особистісних компетентностей. Тільки за умов комплексної модернізації педагогічної освіти можна сформувати вчителя нового покоління – компетентного, мотивованого, здатного надихати учнів на пізнання світу та наукове мислення. Це відповідатиме основним положенням Концепції розвитку педагогічної освіти, сприятиме вдосконаленню на національному рівні викладання і навчання, що нині стали одним з пріоритетів розбудови Європейського простору вищої освіти [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біляєва О.І. Інтеграція природничих дисциплін у підготовці вчителя. *Педагогіка і психологія*. 2020. №4.
2. Гуз К. Проблеми та перспективи цифровізації освітнього процесу в педагогічній освіті. *Освіта і управління*. 2022. №2.
3. Концепція розвитку педагогічної освіти в Україні. МОН України, 2021.
4. Професійний стандарт «Вчитель закладів загальної середньої освіти» https://docs.google.com/viewer?docx=1&url=https://register.nqa.gov.ua/uploads/0/646-ilovepdf_merged.pdf
5. Савченко О.Я. Теоретичні основи формування професійної компетентності вчителя. К.: Педагогічна думка, 2019.
6. Ткаченко Л. Формування професійної ідентичності майбутнього вчителя. *Вища школа*. 2021. №3.

ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗНАНЬ З АСТРОНОМІЇ: МОЖЛИВОСТІ ТА ОБМЕЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ ДИДАКТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Друмак Михайло Миколайович

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
l2ruoffvark@gmail.com

Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
mohun_sergey@ukr.net

Постановка проблеми. Астрономія як наука про Всесвіт відіграє важливу роль у формуванні наукового світогляду, розвитку критичного та просторового мислення, а також інтеграції знань природничих дисциплін. У контексті сучасних освітніх стандартів та вимог до формування ключових компетентностей, зокрема науково-природничої, технологічної та інформаційно-цифрової, особливого значення набуває не лише засвоєння теоретичних знань, а й формування стійких практичних умінь та навичок. Практичні знання з астрономії охоплюють спектр від найпростіших спостережень небесних об'єктів до роботи з астрономічними приладами, аналізу даних та використання сучасних програмних засобів.

Проте, на практиці викладання астрономії часто обмежується переважно теоретичним матеріалом, а формування практичних знань залишається недостатньо реалізованим. Це значною мірою пов'язано зі станом існуючого дидактичного забезпечення, яке не завжди відповідає сучасним вимогам та можливостям. Аналіз потенціалу та обмежень наявних дидактичних засобів є необхідним кроком для визначення шляхів їх удосконалення або розробки нових,

більш ефективних матеріалів, спрямованих на цілеспрямоване формування практичних знань у здобувачів освіти.

Виклад основного матеріалу. Формування практичних знань з астрономії передбачає оволодіння здобувачами освіти низкою вмінь, зокрема: орієнтуватися на зоряному небі, користуватися рухомою картою зоряного неба, проводити найпростіші астрономічні спостереження (напр., руху Сонця, фаз Місяця), працювати з астрономічними каталогами та календарями, використовувати оптичні прилади (телескоп, бінокль), обчислювати астрономічні величини за формулами, будувати та інтерпретувати графіки астрономічних залежностей, аналізувати астрономічні дані (у тому числі цифрові), застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення.

Можливості та обмеження різних типів існуючих дидактичних засобів щодо формування цих практичних знань наведено у таблиці 1.

Таблиця 1.

Аналіз різних типів дидактичних засобів для формування практичних знань з астрономії

Тип дидактичного засобу	Можливості для формування практичних знань	Обмеження щодо формування практичних знань
Підручники та навчальні посібники	Надання теоретичної бази для розуміння практичних завдань. Містять довідкові дані, таблиці, формули. Приклади розв'язання розрахункових задач Описи простих спостережень/робіт.	Переважно теоретична спрямованість. Схематичні, недостатньо деталізовані інструкції до практичних робіт. Відсутність інтерактивності, неможливість моделювання. Дані та ілюстрації можуть бути застарілими.
Збірники завдань і задач	Відпрацювання навичок розрахунків та логічного мислення. Застосування формул та законів до конкретних ситуацій.	Переважно орієнтація лише на обчислювальний аспект практичної діяльності. Не охоплюють вмінь, пов'язаних зі спостереженнями, роботою з обладнанням, аналізом неструктурованих даних. Часто відірвані від реального контексту досліджень.
Зошити для практичних/лабораторних робіт, практикуми	Структуровані завдання для відпрацювання конкретних вмінь (вимірювання, обчислення, побудова графіків). Формат для фіксації результатів роботи.	Часто формальний характер, акцент на заповненні бланків, а не на розумінні процесу. Обмежена різноманітність, типові завдання. Рідко передбачають самостійний пошук даних чи

	Сприяють розвитку алгоритмічного мислення.	використання сучасних інструментів. Можуть вимагати специфічного обладнання.
Наочні посібники (карти, плакати, глобуси)	Візуалізація просторових понять. Карти зоряного неба: інструмент для орієнтування, планування спостережень, ідентифікації об'єктів.	Переважно статичність (крім рухомої карти). Не можуть показати динаміку процесів, масштабні співвідношення. Вимагають додаткових навичок та пояснень для ефективного використання.
Обладнання (телескопи, біноклі тощо)	Надання унікального досвіду безпосереднього спостереження. Формування навичок роботи з оптичними приладами (наведення, фокусування). Висока мотиваційна роль.	Висока вартість, обмежена доступність у більшості закладів. Вимагає спеціальних зовнішніх умов (погода, час доби, місце). Потребує кваліфікації педагога. Використовується епізодично.
Цифрові ресурси (симулятори, віртуальні лабораторії, дані)	Моделювання складних явищ, недоступних для прямого спостереження. Доступ до великих масивів реальних астрономічних даних. Можливість "віртуальних" спостережень/експериментів. Сприяють розвитку цифрової компетентності. Інтерактивність та візуальна привабливість.	Потреба у технічному забезпеченні (комп'ютери, Інтернет). Вимога певного рівня цифрової грамотності. Симуляція не замінює повністю реальний досвід. Потреба продуманої методики інтеграції, ризик перетворення в розвагу.

Узагальнюючи, слід зазначити, що існуючі дидактичні засоби для вивчення астрономії містять окремі елементи, які можуть бути використані для формування практичних знань. Підручники надають необхідну теоретичну базу, практикуми пропонують структуровані завдання, наочні посібники допомагають візуалізувати простір, обладнання (за наявності) дає унікальний досвід спостережень, а цифрові ресурси розширюють можливості моделювання та роботи з даними.

Проте, основним обмеженням є несистемність та розрізненість цих засобів. Бракує комплексного підходу до формування практичних знань, який би послідовно розвивав усі необхідні вміння – від найпростіших спостережень до аналізу даних та планування досліджень. Існуючі матеріали часто недостатньо орієнтовані на процес наукового пізнання, вони зосереджуються більше на кінцевому результаті або формальному виконанні інструкцій. Обмежене використання актуальних астрономічних даних та сучасних цифрових інструментів також є суттєвим недоліком, що не дозволяє підготувати здобувачів освіти до роботи в сучасному інформаційному середовищі. Нарешті, ресурсні

обмеження закладів освіти та недостатня методична підготовка педагогів до використання всього спектру наявних (особливо цифрових) засобів також є значними бар'єрами.

Висновки. Проведений аналіз існуючих дидактичних засобів для вивчення астрономії свідчить про те, що, незважаючи на наявні можливості для формування окремих практичних вмінь, вони мають суттєві обмеження, які перешкоджають цілісному та ефективному формуванню практичних знань здобувачів освіти в повному обсязі. Несистемність, відсутність інтеграції з сучасними технологіями та актуальними даними, недостатня орієнтація на дослідницький процес та обмежена доступність специфічного обладнання є ключовими проблемами.

Таким чином, існує нагальна потреба у розробці нового покоління дидактичних матеріалів, які б: мали системний та інтегрований характер; були орієнтовані на формування повного спектру практичних вмінь, включно з аналізом даних та елементами дослідницької діяльності; активно використовували можливості сучасних цифрових технологій та надавали доступ до актуальних астрономічних даних; враховували специфіку та ресурсні можливості закладів загальної середньої та фахової передвищої освіти.

Розробка таких матеріалів та методики їх ефективного використання дозволить значно підвищити рівень практичної підготовки здобувачів освіти з астрономії та сприятиме формуванню їх ключових компетентностей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кульчицький Р.В., Мохун С.В. Формування цифрової компетентності здобувачів освіти під час вивчення астрономії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XI міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 6 квітня 2023 р. С. 118-121.
2. Тройчак Т.С., Мохун С.В. Формування практичної компетентності здобувачів освіти під час розв'язування астрономічних задач. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи*: матеріали V міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 18-19 травня 2023 р. С. 247-250.
3. Кульчицький Р.В., Мохун С.В. Огляд можливостей використання інформаційних технологій під час викладання астрономії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 5 квітня 2024 р. С. 126-129.
4. Мохун С.В., Борсук Ю.В. Використання новітніх інформаційних технологій (НІТ) при проведенні астрономічних спостережень. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали I міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. з міжн. участю, м. Тернопіль, 9-10 лист. 2017 р. С. 197-201.

МЕТОДИЧНИЙ ВЕКТОР ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ В УМОВАХ НУШ: З ДОСВІДУ РОБОТИ

Козловська Лариса

Тернопільський комунальний методичний центр науково-освітніх інновацій та моніторингу

Тарас Наталія

Тернопільський комунальний методичний центр науково-освітніх інновацій та моніторингу

Концепція Нової української школи, яка започаткувала перехід до сучасної європейської філософії освіти успішно реалізується в закладах освіти. Триває пілотування НУШ в профільній школі. Згідно з концепцією, учнівство зможе формувати власну освітню траєкторію, обираючи профіль і частково предмети для вивчення у старшій школі. Водночас заклади освіти зможуть сформувати найкращу пропозицію для учнів залежно від їх можливостей. Важливим є вибір школярем профілю навчання, свідоме самовизначення обраних ним профілюючих напрямків майбутнього навчання та сфери подальшої професійної діяльності. Цей вибір повинен відповідати нахилам і можливостям школяра. Тому необхідно забезпечити умови для формування і розвитку в здобувачів освіти ключових компетентностей, наскрізних умінь як основи майбутньої професійної діяльності, організувати різнопланову допрофільну підготовку, ознайомлення їх з основними аспектами сучасних професій.

Проблема удосконалення системи допрофільного навчання учнів освітніх закладів розглянута в роботах багатьох дослідників. Однак, проведений нами аналіз дозволив виявити ряд суперечностей між вимогами сучасного суспільства до формування особистості, яка здатна активно, творчо включатись у продуктивну допрофесійну діяльність та недостатньою кількістю сучасних методик допрофільної підготовки школярів. *Мета статті* – розкрити можливості методичного супроводу реалізації НУШ в природничій освітній галузі.

Підготовці до свідомого вибору профілю навчання передуює допрофільний освітній процес, який націлений на виявлення та розвиток широкого спектру пізнавальних і професійних інтересів, нахилів, здібностей учнів, формування діяльнісного досвіду і ключових компетентностей, орієнтованих на вибір профілю навчання або майбутньої професії. Заклади освіти сьогодні акцентують увагу на виробленні індивідуальної освітньої траєкторії школяра, створення освітнього середовища, зорієнтованого на особисті здібності здобувачів освіти та їхній розвиток через різні види діяльності, передусім практичної. Саме цим важливим питанням були приурочені профМайстерки для вчителів природничої освітньої галузі на тему: «Методичний вектор природничої освітньої галузі в умовах НУШ». Зупинимось на ній більш детально.

У перший день роботи секції була проведена веб-конференція, на якій акцентовано увагу на викликах реалізації НУШ в базовій та профільній школі.

Висвітлювались питання освітнього партнерства з закладами вищої освіти як передумовою якісної допрофільної освіти, пропонувалась тематика можливих екскурсій, проєктів, науково-дослідних робіт, які можна реалізувати спільно з школярами та науковцями. Учителі ознайомлювались із особливостями викладання хімії в координатах НУШ, особливостями структури та змісту модельних навчальних програм, підручників, новими вимогами до оцінювання навчальних досягнень учнів. Значна увага зверталась на висвітлення ролі заочної природничої школи як інструменту допрофесійного самовизначення школяра, тематики занять школи, які відбулись, відгуками та враженнями школярів.

Наступного дня відбулись майстерки окремо для вчителів предметників природничої галузі. Вчителі мали можливість обговорити акценти викладання окремих предметів, поділитись успішним досвідом, знайти вирішення проблем. Так, для вчителів хімії було проведено дві профмайстерки, одну з яких, а саме «Ігрові технології як засіб реалізації діяльнісного підходу у викладанні хімії 7 класу НУШ», проводила к.б.н., вчитель хімії ТЗОШ №20 імені Руслана Муляра Грицюк Т. В. Учасники профмайстерки пам'ятаючи, що ігровий компонент – один із важливих у засвоєнні хімічних знань семикласниками НУШ, занурилися в атмосферу дитинства та юності, що зумовило панування робочої і невимушеної атмосфери. Першим випробуванням, яке чекало на учасників, було розгадування ребусів. Декілька тренувальних вправ, - і результатом групової роботи вчителів було успішне розв'язування ребусів із зашифрованими «Карбід», «Нашатир», «Іржа». Ввійшовши в робочий ритм, вчителі, повторивши правила читання кросенсів, взялися за розшифрування головоломок після тем «Складні речовини», «Металічні та неметалічні елементи», взятих із підручника для 7 класу. Дух суперництва охопив учасників профмайстерки під час пошуку найбільшої кількості назв хімічних елементів у запропонованих філвордах з теми «Періодична система хімічних елементів» і при розгадуванні анаграм з теми «Вимірювання в хімії». Для емоційного розвантаження вчителям також були продемонстровані меми, які з успіхом можна використовувати під час викладання хімії в умовах НУШ.

Друга майстерка для вчителів хімії на тему: «Інтеграція експерименту на уроках хімії 7 клас НУШ» провели вчителі хімії ТЗОШ №19 Павлюк Т.П. та Бабій Т.Б. Для навчання інтеграції експерименту на уроках хімії в 7 класі НУШ вчителі були залучені до виконання різноманітних проєктів:

- ✓ *Найвища вежа* – для виявлення наявних інженерних здібностей;
- ✓ *Моделювання хімічного рівняння*. Доведення закону збереження маси речовин» - вчителі, виконуючи хімічні досліди, моделювали за допомогою різноманітних матеріалів (гудзики, таблетки, цукерки) моделі молекул вихідних речовин та продуктів реакції;

✓ *Проекти–дослідження*, які включали дослідження каталізу гідроген пероксиду та цукру, технологію виготовлення «снігу» з натрію поліакрилату, вивчення дифузії між рідкими і твердими тілами.

На завершення заняття вчителі розв'язували логічні задачі, пояснювали відеоматеріали, взяті із сайтів Pi-stacja UA, Всеосвіта.

Майстерка для вчителів біології на тему: «Нові акценти викладання біології у 7 клас НУШ» розпочалась з реклами роботи шкільної мобільної лабораторії «Життя під мікроскопом», яку презентувала Цуп О.С., вчитель біології, «Природничих наук» ТЗОШ №28. Мета проєкту – популяризація природничих наук загалом та біології зокрема, показати, що навчатися можна цікаво та захоплююче. Вчителі природничих наук разом з старшокласниками спочатку ознайомлюють учнів з будовою та правилами роботи з мікроскопом, а далі учні вже самі роздивлялися у мікроскоп постійні мікропрепарати та самостійно виготовляли тимчасовий мікропрепарат з шкірки цибулі. Справжнім хітом став сучасний портативний мікроскоп, з допомогою якого учні розглядали волокна тканини одягу та поверхню власної шкіри. Також відвідувачі на моделях ознайомились з будовою скелету людини, будовою клітини та розташуванням внутрішніх органів людини. Мобільна лабораторія «Життя під мікроскопом» – проєкт, який подарував можливість школярам зазирнути у загадковий та прекрасний мікросвіт живої природи.

Демчук В.В., вчитель біології ТЗОШ №16 ім. В. Левицького поділилась досвідом реалізації НУШ в пілотних класах. Навчально-методичне забезпечення курсу, оцінювання навчальних досягнень школярів, записи в журналі, реалізація практичної складової курсу були предметом обговорення. Основним акцентом роботи вчителя є формування дослідницьких та навчальних компетенцій учнів. Учні набувають знань про методи пізнання природи, розвивають критичне мислення, медіаграмотність та вміння працювати з природничою інформацією. Використовуючи новітні технології, інтерактивні методи та групові завдання вчитель сприяє залученню школярів до активної пізнавальної діяльності.

Реалізація програми 7 класу базується на таких ключових принципах:

1. Зацікавлення учнів на уроках проблемними питаннями, історіями, реальними прикладами із життя, експериментами і т.д.
2. Залучення учнів до практичної та експериментальної діяльності, що робить біологію «відчутною на дотик».
3. Використання інтерактивних технологій та цифрових ресурсів, які дозволяють оживити навчання.
4. Формування екосвідомості у повсякденному житті.
5. Навчання критичному мисленню, як основи для наукового підходу.

Уроки біології стають інтерактивними завдяки груповим завданням, екскурсіям та проєктам, які пов'язують теорію, що вивчається на уроках, із реальним повсякденним життям. Залученість учителя, його зацікавленість у

своєму предметі та бажання зацікавити учнів відіграють ключову роль у навчальному процесі. Тому викладаймо біологію живо, зв'язуючи її з повсякденністю, організовуймо природничі екскурсії та надаваймо учням можливість обирати теми для досліджень. Лише через таку співпрацю ми зможемо виховати нове покоління свідомих, екологічно відповідальних громадян.

На завершення майстерки, проводилась ділова гра: «Світові освітні тренди», в процесі якої вчителі мали можливість ознайомитись з основними методичними трендами освітніх закладів Європи та Америки. В процесі групової роботи вони визначили їх слабкі та сильні сторони, можливості та ризики, давали характеристику за методикою SWOT-аналізу. Вчителі прогнозували та визначили можливість використання їх в 7-х класах НУШ при вивченні біології.

Майстерка для вчителів географії проходила на тему: «Дизайн уроку географії НУШ. 7 клас». М.Я. Ботярко, вчитель географії ТЗОШ №28 представила дизайн уроку географії у класах за програмою Всеукраїнського науково-педагогічного проєкту «Інтелект України». Цей проєкт, на думку вчителя, містить багато позитивних, інноваційних підходів до викладання географії, і є ретельно продуманим, експериментально перевіреним, якісним і ефективним. Виступаюча звернула увагу на те, що нею використовуються різноманітні методики інтерактивної взаємодії та візуалізації навчального матеріалу. Учні працюють з навчально-методичними комплектами, які включають підручники, робочі зошити, атласи, контрольні роботи, самостійні роботи, карти знань, географічні диктанти, плакати, відео-уроки. Особливістю уроків географії в проєкті є постійна інтеграція навчальних предметів. Учні отримують цілісну картину навколишнього світу. Вчителю імпонує те, що основні методики, які використовуються на уроках, розвивають критичне та аналітичне мислення, передбачають логічне обґрунтування позицій, співпрацю з іншими людьми. Учні здобувають навички та знання, які будуть корисні у подальшому навчанні та кар'єрі. Завдяки великій кількості спеціально розробленої наочності та відеоматеріалам, зображенням на плакатах і телеекрані, об'єкт вивчення стає доступним, цікавим і більш захоплюючим; діти швидше і краще розуміють як виконувати те, чи інше завдання, а за допомогою системи спеціальних вправ розвивають пам'ять, увагу, дивергентне та критичне мислення.

Встановлено, що дуже важливим є використання на уроках відпочинкових хвилин: вправ для очей, рухливих ігор, прослуховування музики, дихальних вправ та релаксація. Такі перерви допомагають учням відновитись і знову включитись у навчальний процес з новими силами.

На звершення майстерки проведено ділову гру – методичне моделювання «Методики проєкту «Інтелект України» в дизайні мого уроку географії». Вчителі моделювали свої уроки з елементами практик проєкту.

Отже, результативним інструментом методичного супроводу реалізації мети та завдань природничої освітньої галузі в умовах НУШ є проведення міжшкільних освітянських ПрофМайстерок вчителів природничої освітньої галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Профільне навчання: теорія і практика, досвід, проблеми, перспективи. // Електронний ресурс. <http://social-science.com.ua/article/362>
2. Фасоля О. Як запровадити профільну освіту не «для галочки», а для учнів *Практика управління закладом освіти*. <https://nus.org.ua/view/yak-zaprovadyty-profilnu-osvitu-ne-dlya-galochky-a-dlya-uchniv/>
3. Козловська Л. Інструменти реалізації індивідуальної освітньої допрофільної траєкторії школяра в природничій освітній галузі. *Освіта Тернополя. Профільна школа в парадигмі НУШ: освітянський альманах: посібник для педагогів* / Упор. Г.І.Литвинюк, Л.О.Гапон. Тернопіль : «Підручники і посібники, 2023. 112 с.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ З РІЗНОЮ ФУНКЦІОНАЛЬНОЮ АСИМЕТРІЄЮ ПІВКУЛЬ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

Король Тетяна Валеріївна

кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізіології людини і тварин, Львівський національний університет імені Івана Франка

tetiana.korol@lnu.edu.ua

Іккерт Оксана Володимирівна

кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізіології людини і тварин, Львівський національний університет імені Івана Франка

oksana.ikkert@lnu.edu.ua

Постановка проблеми. Індивідуальні психофізіологічні та соціально-психологічні особливості людини значною мірою обумовлені функціональною асиметрією півкуль головного мозку та проявляються у залежності від того яка півкуля домінує. Перед вчителями та викладачами закладів середньої і вищої освіти постає необхідність вибору стратегії навчально-пізнавальної діяльності згідно з цими особливостями. Уміння правильно діагностувати домінантність півкулі головного мозку здобувачів освіти сприяє ефективній організації освітнього процесу. За такого підходу учні та студенти одержують можливість проявити себе відповідно до індивідуальних психофізіологічних особливостей сприйняття та засвоєння інформації.

Виклад основного матеріалу. Студенти біологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка усебічно вивчають

фізіологічні процеси, які лежать в основі мислення та пам'яті. Під час підготовки майбутніх вчителів важливо не лише подати теоретичний матеріал про функціональну асиметрію головного мозку людини, але й аргументувати важливість застосування цих знань у майбутній професійній діяльності та практикувати набуті знання під час лабораторних, практичних занять та педагогічної практики.

Відомо, що ліва півкуля головного мозку відповідає за аналітичні процеси, логіку, обчислення, усну та письмову мову, у той час як права – за схильність до творчості, сприйняття образів, орієнтацію у просторі тощо. Відтак особи з домінуванням лівої півкулі схильні до значної зосередженості уваги, відтворення фактичного матеріалу, розв'язування задач, а особи з домінуванням правої півкулі – до сприйняття теорії через практичну діяльність, а також емоційно забарвленої інформації, яка супроводжується прикладами з життя.

Студенти, які розуміють значення функціональної асиметрії півкуль головного мозку для реалізації потенціалу кожного здобувача освіти, виходячи з його індивідуальних особливостей та можливостей, а також володіють технологіями навчання для активізації і лівої, і правої півкуль головного мозку у майбутньому зможуть ефективно застосовувати ці знання та уміння у педагогічній діяльності.

Метою роботи було оцінити розподіл студентів ЛНУ імені Івана Франка та учнів Львівського фізико-математичного ліцею при ЛНУ імені Івана Франка (ЛФМЛ) за коефіцієнтом асиметрії півкуль головного мозку, а також запропонувати підходи до організації навчального процесу з урахуванням типу міжпівкульної асиметрії.

У тестуванні на виявлення домінантної півкулі головного мозку [1] взяли участь 19 студентів біологічного факультету ЛНУ імені Івана Франка віком 17–20 років, а також 173 учні ЛФМЛ віком 14–15 років (62 учні хіміко-біологічного та 111 учнів фізико-математичного профілю навчання). На підставі проведеного тестування та розрахованого коефіцієнту асиметрії (КА, %) виділили такі групи: амбідекстри – 0–9 %; низький КА – 10–20 %; середній КА – 21–50%; високий КА – 51–100 %. Від'ємні значення коефіцієнту асиметрії вказують на домінування правої півкулі головного мозку.

Розподіл студентів біологічного факультету за коефіцієнтом асиметрії головного мозку свідчить про домінування осіб з лівопівкульним типом мислення у наявній вибірці (рис.1).

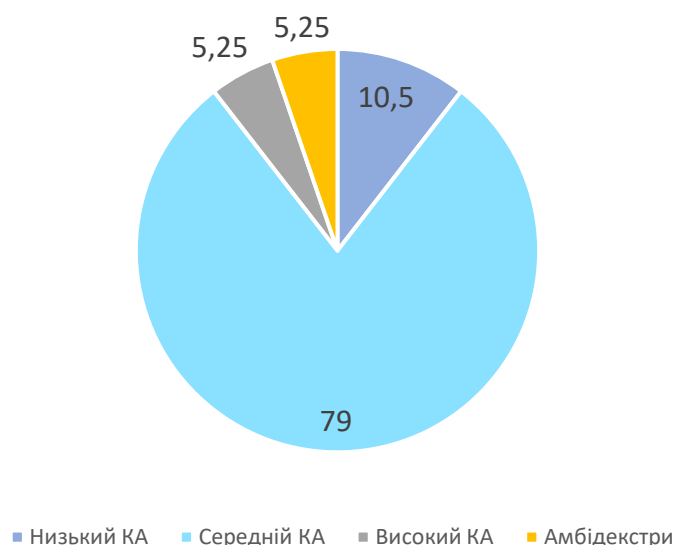


Рис. 1. Розподіл студентів-біологів ЛНУ імені Івана Франка за коефіцієнтом асиметрії півкуль головного мозку

Як видно з рис. 1, у 94,75% студентів домінує ліва півкуля, причому у 79% осіб виявили середнє значення коефіцієнту асиметрії півкуль головного мозку. Лише 5,25% студентів біологічного факультету належать до амбідекстрів. Осіб з домінуванням правої півкулі головного мозку серед досліджуваної вибірки не було. Одержані нами результати узгоджується з численними даними літератури про переважання здобувачів освіти з домінуванням лівої півкулі головного мозку.

Формування та розвиток функціональної асиметрії півкуль головного мозку з їх розподілом на домінантну і субдомінантну відбувається до 14–16 років [2]. Серед учнів ЛФМЛ 72,6% осіб, які навчаються у класах хіміко-біологічного профілю, були з домінуванням лівої півкулі, 2,7% – з домінування правої півкулі та 24,7% осіб належали до амбідекстрів (рис. 2).

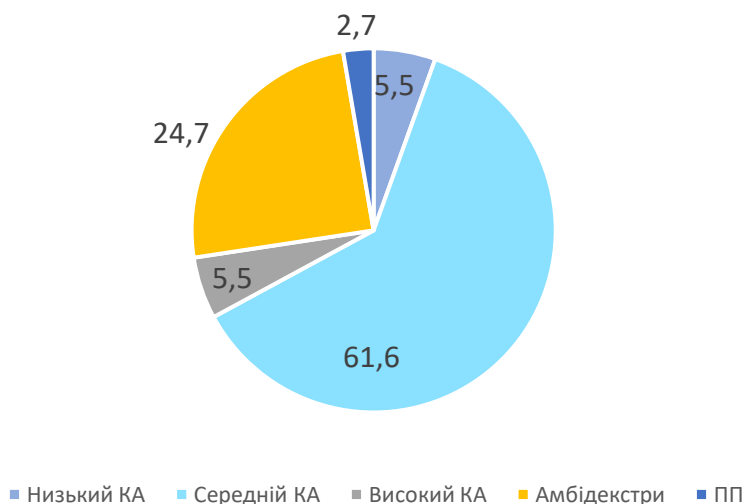


Рис. 2. Розподіл учнів ЛФМЛ хіміко-біологічного профілю навчання за коефіцієнтом асиметрії півкуль головного мозку

Серед учнів ЛФМЛ, які навчаються у фізико-математичних класах, 88,3% були з домінуванням лівої півкулі, 0,9% – з домінуванням правої півкулі та 10,8% осіб належали до амбідекстрів (рис. 3).

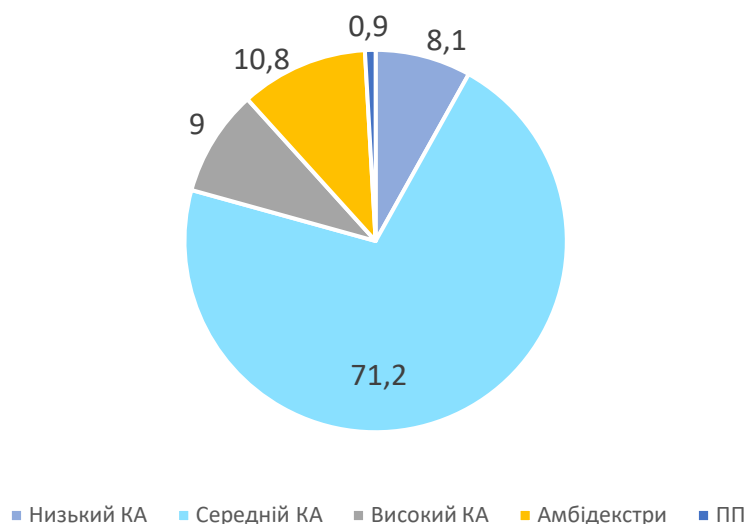


Рис. 3. Розподіл учнів ЛФМЛ фізико-математичного профілю навчання за коефіцієнтом асиметрії півкуль головного мозку

Як бачимо з наведеного розподілу, особи з домінуванням лівої півкулі переважають у навчальних класах та аудиторіях. Проте педагог повинен охопити увагою та працювати з усім колективом, у якому одночасно є здобувачі освіти з лівопівкульним, правопівкульним та рівнопівкульним типами мислення. На сьогодні актуальною є думка, що ми навчаємо не півкулю, а учня. Лише правильно організований навчальний процес із залученням обох півкуль дозволяє отримати високі навчальні досягнення. У процесі навчання особи з домінуванням лівої півкулі сприймають інформацію за допомогою зорового та слухового аналізаторів, а з домінуванням правої півкулі – більшою мірою візуально. Тому для активізації розумової та пізнавальної діяльності учнів і студентів вербальну навчальну інформацію, сприйняття якої спирається на абстрактно-логічне мислення (функція лівої півкулі), доцільно поєднувати з графічним матеріалом (рисунок, схеми, графіки, зокрема ті, що ілюструють послідовність процесів) з метою забезпечення візуально-просторово-цілісного сприйняття та опрацювання інформації (функція правої півкулі).

Формування підготовленості майбутніх вчителів природничих наук використовувати знання про функціональну асиметрію головного мозку у своїй педагогічній діяльності є важливою і невирішеною проблемою. Поширеними причинами цього є низький рівень теоретичної обізнаності студентів про

міжпівкульну асиметрію та недостатність відпрацювання практичних навичок із застосування різних методів навчання для активізації і лівої, і правої півкуль головного мозку. Викладачам доцільно мотивувати студентів застосовувати поняття про роль функціональної асиметрії головного мозку у засвоєнні, відтворенні та застосуванні набутих знань у майбутній професійній діяльності. Окрім формування мотивації, викладачі під час підготовки вчителів повинні використовувати різні методи навчання: бесіда, розповідь, розв'язування ситуаційних задач, методи аналізу соціальної ситуації, «відкритої трибуни», «незакінчених речень», кейс-метод, дискусії тощо [3].

Висновки. Отже, функціональна асиметрія мозку визначає не лише те, що ліва півкуля відповідає за мову, але й особливості сприйняття, запам'ятовування, стратегію мислення та емоційну сферу людини, що необхідно враховувати педагогу під час своєї професійної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Неведомська Є.О. Вплив коефіцієнту функціональної асиметрії мозку учнів на їхній темперамент. *Вісник психології і соціальної педагогіки* [Електронний ресурс] : зб. наук. праць. 2010. Випуск 2. URL: <http://www.psyh.kiev.ua>
2. Рібцун Ю. В. Роль латералізації функцій головного мозку в навчанні дітей із вадами мовлення. *Вісник Інституту розвитку дитини* : зб. наук. праць. 2013. Вип. 26. С. 95–98. <http://lib.iitta.gov.ua/>
3. Строїлова Д.В. Статистичні результати впровадження моделі підготовки майбутніх вчителів основ здоров'я до застосування функціональної асиметрії мозку у професійній діяльності. *Фізико-математична освіта*. 2018. Випуск 1(15), частина 2. С. 125–129.

ВИВЧЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ СТАЛИХ У КУРСІ ФІЗИКИ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

Корсун Ігор Васильович

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її навчання
Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

Фізичні сталі відіграють важливу роль у процесі наукового пізнання, оскільки дають змогу описати різноманітні фізичні явища та провести вимірювання під час виконання експериментів. Фізичні сталі використовують для формулювання фізичних законів та фізичних теорій.

Згідно Державного Стандарту України [1] фізичною сталою називають фізичну величину, яка має незмінне значення за визначених обставин у обраній системі одиниць.

За ступенем загальності виділяють:

- 1) фундаментальні фізичні сталі;
- 2) сталі часткових фізичних теорій;

- 3) константи, які характеризують фізичні процеси, явища, речовини;
- 4) коефіцієнти, які зв'язують різні одиниці фізичних величин;
- 5) параметри, які стали у межах певної задачі.

Термін «фундаментальні сталі» набув широкого вжитку у науковій літературі. Проте відсутній єдиний підхід до визначення поняття «фундаментальні фізичні сталі».

Діючий Державний стандарт України ДСТУ ISO 80000-1:2016 трактує термін фундаментальна фізична стала як «фізична стала, значення якої, визначене експериментально в обраній системі одиниць, містить інформацію про найзагальніші (фундаментальні) властивості матерії і є незмінним за будь-яких умов» [2].

Фундаментальні фізичні сталі дають інформацію про фундаментальні властивості матерії. Фундаментальні фізичні сталі не виводяться теоретично з фізичних теорій. Значення фундаментальних фізичних сталих визначаються виключно експериментально.

Фундаментальні фізичні сталі входять у структуру і відображають основний зміст фізичних законів, фізичних теорій, фізичної картини світу. Без фундаментальних фізичних сталих неможливо не лише формулювати закони фізики, але й встановлювати зв'язки між фізичними величинами.

Кожні чотири роки Комітет даних для науки і технологій (Committee on Data for Science and Technology (CODATA)) випускає рекомендовані значення фундаментальних фізичних та хімічних констант [3]. Значення визначаються методом найменших квадратів на основі всієї наявної теоретичної та експериментальної інформації. Відбір і оцінка даних здійснюється під егідою Цільової групи CODATA з фундаментальних констант.

У шкільній практиці відсутній єдиний підхід до вивчення фундаментальних фізичних сталих у курсі фізики. Тому постає питання про формулювання критеріїв відбору фундаментальних фізичних сталих у шкільному курсі фізики.

Фундаментальні фізичні теорії є основою змісту та структури курсу фізики. Оскільки «точні значення фізичних констант є важливими для перевірки правильності фізичних теорій» [4], то фундаментальні фізичні сталі входять у ядро фізичних теорій. Таким чином, будемо вважати фізичні теорії основним критерієм відбору фундаментальних фізичних сталих, які вивчаються у шкільному курсі фізики.

Гравітаційна стала G входить у ядро ньютонівської теорії тяжіння, стала Больцмана k входить у ядро молекулярно-кінетичної теорії, елементарний електричний заряд e входить у ядро класичної електронної теорії, швидкість світла у вакуумі c входить у ядро класичної електродинаміки і спеціальної теорії відносності, стала Планка h входить у ядро квантової теорії, маса спокою

електрона m_e , маса спокою протона m_p , маса спокою нейтрона m_n входять у ядро теорії елементарних частинок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 3651.2-97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення, позначення, назви та значення. Київ. Державний стандарт України. 1997.
2. ДСТУ ISO 80000-1:2016. Величини та одиниці. Частина 1. Загальні положення. Київ. Державний стандарт України 2016.
3. Tiesinga E., Mohr P. J., Newell D. B., and Taylor B. N. CODATA recommended values of the fundamental physical constants: 2018. Reviews of Modern Physics. Vol 93. April–june 2021. doi: 10.1103/RevModPhys.93.025010
4. Physical constant. URL: <https://www.britannica.com/science/physical-constant> (дата звернення: 18.05.2025).

СОЦІОКУЛЬТУРНА СПРЯМОВАНІСТЬ КУРСУ «ТУРИСТИЧНЕ КРАЄЗНАВСТВО»

Костолович Марія Ігорівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри природничих наук,
Рівненський державний гуманітарний університет
kostolovychm@gmail.com

Сучасний культурно-освітній простір українського суспільства відзначається орієнтацією на цінності української культури, переходом на якісно новий рівень глибинного пізнання окремої території (краю), відродження традицій, творення самобутнього територіального іміджу, громадської діяльності та просвітництва. Знання про рідний край не лише збагачує й підносить людину, а й поєднує минуле покоління з теперішнім. Шанування традицій культурної спадщини та минулого формує підґрунтя для розвитку сучасності, є запорукою успішного майбутнього. Досвід особистості застосовувати краєзнавчо-культурологічні знання, які забезпечують раціональне і шанобливе сприйняття культури рідного краю значною мірою досягається під час вивчення курсу «Туристичне краєзнавство» [2].

Навчальна дисципліна «Туристичне краєзнавство» для здобувачів вищої освіти спеціальності Середня освіта (Географія) ґрунтується на комплексній системі знань про історичні, географічні, суспільні, культурологічні та господарські особливості регіонів України, їх територіальної організації та спеціалізації туристичної сфери. Підготовка майбутніх учителів перебуває у фокусі оволодіння ними теоретичних основ та методології краєзнавчих досліджень, застосування краєзнавчої інформації для комплексної репрезентації регіонального туристичного потенціалу, планування краєзнавчо-туристичної

роботи, пошуку шляхів ефективного використання краєзнавчо-туристичних ресурсів для організації екскурсійно-туристичної діяльності.

Безперечно, туристичне краєзнавство має свою науково-практичну та ідейно-виховну значимість, становить не лише галузь наукового пізнання, але й сферу практичної діяльності, активізує інтерес до культури, традицій і звичаїв, сприяє їх популяризації. Тому курс «Туристичне краєзнавство» у підготовці майбутнього вчителя географії складає важливу компоненту їх професійного становлення, готовності до активної соціокультурної діяльності.

Соціокультурна спрямованість дисципліни відіграє ключову роль у формуванні як загальних, так і фахових компетентностей, що лежать в основі змісту предмета. До загальних компетентностей відносимо: «розуміння та власне осмислення основних світоглядних концепцій і принципів у навчанні та професійній діяльності; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях; здатність до адаптації та дії в новій ситуації». Фахові компетентності скеровані на: «здатність проводити польові дослідження природних і суспільних об'єктів і процесів, інтерпретувати та узагальнювати отримані результати; здатність реалізовувати краєзнавчий підхід на уроках географії, у позакласній та позашкільній діяльності, орієнтуватись в організації туристичного простору та застосовувати методологічний апарат для організації безпечної туристичної екскурсії чи походу» [2]. Визначені компетентності моделюють програмні результати навчання майбутніх учителів і створюють підґрунтя для таких навичок: «уміння здійснювати відбір, аналіз, представлення і поширення географічної інформації, використовуючи письмові, усні та візуальні засоби, картографічні методи, геоінформаційні технології при характеристиці географічних об'єктів і територій, уміння охарактеризовувати регіони, ландшафти і біогеоценози, пояснити їх особливості і взаємозв'язки, сформовані географічним положенням та іншими географічними чинниками; уміння оцінювати природні умови і ресурси, населення та господарство України, її роль і місце в сучасних суспільно-географічних процесах у світі; знати і розуміти географічні особливості свого адміністративного регіону» [2].

Соціокультурний зміст курсу простежується у різних видах діяльності здобувачів освіти, насамперед це:

- *пошукова та краєзнавча робота* (опитування, інтерв'ю, вивчення народної творчості, хронології подій громади тощо);

- *дослідницька діяльність* передбачає збір матеріалів, пошук, аналіз, поширення та використання інформації про природно-рекреаційні й історико-культурні ресурси конкретної території (область, район, ОТГ, населений пункт чи його частина) з метою використання її в туристичних цілях, проведення міні-досліджень, виконання індивідуального науково-дослідного завдання;

- *проектна діяльність* (створення краєзнавчих проєктів (презентацій, буклетів, відеоконтенту), розроблення туристичних маршрутів);

- *екскурсійна діяльність* (організація екскурсій рідним краєм, відвідування музеїв, пам'яток архітектури, природних заповідників, історичних місць).

Варто наголосити, що специфікою краєзнавчих досліджень є різноманітність інформаційного матеріалу, який отримують з різних краєзнавчих джерел, зокрема: семіотичних (картини, гравюри, геральдика, фотографії, кінозображення, картографічні твори), писемних (тексти, нотні записи), усних (легенди, місцеві перекази, анекдоти, пісні), топонімічних (географічні назви), речових (археологічні пам'ятки, предмети, споруди, архітектурні ансамблі) [1]. Для якісного представлення результатів дослідження важливим є володіння методами раціональної роботи з краєзнавчими джерелами, їх аналіз та розуміння подальших досліджень, поєднання конкретнонаукових та дисциплінарних методів, що забезпечує синтез інформації про досліджувану територію та/або об'єкт. Досліджувати сучасну презентацію окремої території чи регіону можна через соціальні мережі та цифрові додатки, як-от Instagram, Facebook і YouTube. Використання інформаційно-комунікаційних технологій забезпечує інтерактивну взаємодію під час навчання, дозволяє створювати віртуальні екскурсії, карти маршрутів, робить інформацію про культурні та природні об'єкти доступнішою та візуально привабливішою.

Важливим напрямом поглиблення краєзнавчих знань є відвідування краєзнавчих музеїв, бібліотек, виставок, різних культурних заходів, співпраця з туристичними агенціями. Охоплення різноманітних форм роботи активізує дослідження, спілкування, дискусію, творчу взаємодію з соціальним середовищем, а також збагачує освітній процес, посилює інтерес до предмету, формує професійно-особистісні риси майбутнього вчителя.

Підсумовуючи зазначимо, що туристичне краєзнавство є одним з напрямів сучасного краєзнавства і спрямоване на систематизацію та подання краєзнавчої інформації з урахуванням потреб туристичної сфери. Змістове наповнення курсу «Туристичне краєзнавство» дає змогу здобувачам вищої освіти ознайомитися із соціокультурною складовою науково-дослідницької діяльності шляхом їхньої участі в краєзнавчо-туристичних дослідженнях. Означені напрями діяльності сприяють формуванню краєзнавчої культури, розвитку соціальних навичок, розширенню траєкторії соціокультурної взаємодії та комунікації, глибшому розумінню майбутньої професійної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Петранівський В.Л., Рутинський М.Й. Туристичне краєзнавство: навч. посіб. / за ред. проф. Ф.Д. Заставного. Вид. 2-ге., переробл. та допов. К.: Знання, 2008. 575 с.
2. Костолович М.І. Робоча програма навчальної дисципліни «Туристичне краєзнавство» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за

спеціальністю 014 Середня освіта (Географія) за освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Географія)». Рівне: РДГУ, 2024.17 с.

СУЧАСНІ ТРАКТУВАННЯ ДИНАМІКИ (ПРИСКОРЕННЯ) І ЕВОЛЮЦІЇ БІОЛОГІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ В У КУРСІ БІОЛОГІЇ

Кузьмін Вікторія Ігорівна

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Грубінко Василь Васильович

доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

v.grubinko@gmail.com

Прискорення – відміна риса еволюції: вперше це підкреслив О. Опарін. Після виникнення життя на Землі її еволюція характеризується тенденцією до поступового прискорення. Малопомітні зміни в організмах тварин поступово накопичувалися і через мільйони років приводили до виникнення зовсім нових тварин, частина з яких дала нові види, а значна частина видів зникла. У середині ХІХ ст. Ч. Дарвін і А. Уоллес пояснили, як від уже існуючих видів пішли нові. Вони стверджували, що коли тварини або рослини попадають у несприятливі обставини (наприклад, нестача їжі, перенаселення або наявність небезпечних хижаків), то лише деяким з них вдається вижити, а, отже, і народжувати на світ потомство. Відбувався біфуркаційний процес з залишенням у еволюційному процесі найбільш адаптованих форм до конкретних екологічних умов. Виходить, що несприятливі умови життя, до яких приходиться пристосовуватися організмам, – головна рушійна сила еволюції. Ч. Дарвін назвав цей процес «природним добром».

Мінливість – ключ до еволюції. Еволюційний процес може йти тільки в тому випадку, якщо в даній популяції є особи з різними характеристиками. Поки в популяції є тварини, наділені різними властивостями, деякі з них будуть пристосовуватися до середовища проживання краще інших. Існує два типи подібної мінливості – спадкова і неспадкова. На спадкову мінливість впливає навколишнє середовище – наприклад, відсутність достатньої кількості їжі у тварини або світла в рослини. Спадкова мінливість визначається якимось вродженими властивостями, що передаються від покоління до покоління. Бувають випадки, коли мінливість викликає трансформація самої ДНК. Наприклад, генетичний код може змінитись, якщо в організм проникнули випромінювання або будь-які хімічні речовини.

Рух у різні боки (біфуркації). Нові види часто виникають унаслідок серйозних змін рельєфу і клімату Землі. Коли виростають нові гори або великі ріки змінюють свої русла, різні популяції того самого виду виявляються

відрізненими один від одного. Упродовж багатьох поколінь ці популяції все більше і більше пристосовуються до специфічних місцевих умов. Ці умови можуть стати зовсім різними через дрейф материків, коли географічна широта даної місцевості міняється, що приводить до різкої зміни клімату. Зрештою, ізольовані одна від одної популяції стають настільки різними, що більше вже не можуть народжувати на світ спільне потомство: тепер це два нових самостійних види.

Еволюція і вимирання. Існує безліч причин, що викликають вимирання окремих видів тварин. Так, якийсь вид може витиснути або попросту з'їсти нові види живих істот (включно, люди), більш високоорганізовані і життєздатні. При зближенні материків різним групам тварин доводиться конкурувати між собою за життєвий простір. Або, наприклад, природне середовище може змінюватися швидше, ніж даний вид тварин встигають до неї адаптуватися. Нарешті, якщо який-небудь вид стає занадто спеціалізованим, то внутрішньовидова мінливість може виявитися недостатньою для того, щоб цей вид зміг успішно пристосуватися до змін у екологічному середовищі. Згадаймо, наприклад, такий процвітаючий вид, як руда лисиця, і велику панду, що знаходиться на грані вимирання. Лисиця харчується чим завгодно, від земляних хробаків до кроликів, а панда не їсть практично нічого, крім бамбуку.

Оцінка швидкості біологічної еволюції на основі положень дарвінізму була зроблена в роботі Е. Тарасова, яким, виходячи з теорії ймовірності М. Кімура, показано, що виникнення генетичної інформації в результаті природного добору з випадково виникаючих мутацій тільки позитивних, передбачене дарвінівською теорією, неможливе. Є підстави вважати, що в процесах прогресивної еволюції здійснюється закон (принцип) самоорганізації природи, яким детерміновані ці процеси, і реалізується у вигляді певних механізмів (структурних форм, процесів), як правило, енергетично, речовинно та інформаційно економних (відповідність принципу еквіфінальності). Виникнувши на певному етапі еволюції, ці механізми переходять потім у структури і процеси наступних етапів прогресивної еволюції. Функції та структури дійсно є первинними в самоорганізованих явищах.

Процеси обміну речовин, енергообміну та реалізації інформаційних (керуючих) процесів у живій природі відбуваються одночасно і в одних і тих самих структурах. Вони фізично неподільні. Цю нероздільність називають «тріадою життя». Ця нерозривність обмінних процесів свідчить про наявність загальної спрямованості прогресивної еволюції до економії основних сутностей природи: речовини, вільної енергії та інформації. Аналіз основних підсистем життєзабезпечення організмів дозволив виявити, що принципове обмеження на розвиток живої природи накладає підсистема енергообміну. Підсистеми обміну речовин та інформаційних процесів підпорядковані підсистемі енергообміну і принципово не обмежують розвиток організмів і їх угруповань.

Швидкість і напрям еволюції у синтетичній теорії визначається в основному дією спрямованого відбору позитивних мутацій (positive selection) з випадково виниклих. Мутаційного процесу у ній відведена другорядна роль. Цю теорію називають також неодарвінізмом. Випадковість мутацій, прийнята як дарвінізмом, так і неодарвінізмом, свідчить про їх загальну статистичну (стохастичну) сутність.

Однією з важливих невирішених еволюційних проблем визнано прискорення процесу прогресивної еволюції з ускладненням еволюціонуючої системи. Елементарний механізм прояву детермінізму в прискоренні виникнення біологічної інформації найбільш просто зрозуміти на макрорівні, виходячи з принципу Ле Шательє. Згідно з цим принципом, вплив зовнішнього середовища на самоорганізуючу систему викликає в ній зміни, що призводять до послаблення цієї дії. Система спрямовано постійно пристосовується, адаптується до змін зовнішнього середовища. У живій природі це пристосування посилюється в разі екстремальних зовнішніх умов. Згідно з теоремою виникнення і розвитку самоорганізованих систем з рівноважних об'єктів (хаосу), швидкість цих процесів великою мірою визначається флуктуаціями на початку несамоорганізованого середовища, а потім в виниклій з хаосу у самоорганізованій системі. Флууктації мають місце на всіх ієрархічних рівнях системи. Чим складніше система, тим більше ієрархічних рівнів, тим швидшим є процес еволюції.

Ще в ХІХ столітті при обговоренні цієї та інших проблем науки, обумовлених другим началом термодинаміки, ряд вчених (В. Вернадський, Р. Гельмгольц, К. Тімірязєв, К. Ціолковський та ін.) висловлювали думку про те, що поряд з другим началом термодинаміки існує не відкритий закон, сутність якого протилежна суті цього начала. Цей закон був виявлений і названий законом виживання. Суть його в наступному: кожен елемент самоорганізуючої природи у своєму розвитку (філогенез, онтогенез) мимовільно спрямований до стану найбільш повного (ефективного) використання доступної вільної енергії системою трофічного рівня, в яку він входить (еквіфінальність). Встановлено, що ні друге начало термодинаміки, ні закон виживання не є самостійними законами природи. Вони у вигляді дзеркальної динамічної симетрії утворюють загальний нероздільний принцип природознавства – принцип енергетичної екстремальності самоорганізації і прогресивної еволюції. Речовина і енергія, що самоорганізуються, періодично проходять через два принципово різних стани: самоорганізований (не рівноважний) і хаотичний (рівноважний). В результаті такого проходження здійснюється прогресивна еволюція. Функціонування природних систем, що самоорганізуються, відбуваються згідно з законом виживання. Речовина і енергія систем, що вийшли з самоорганізованої стану, утилізуються за другим началом. Загальною аксіомою, що підтверджує реальність існування принципу енергетичної екстремальності самоорганізації і

прогресивної еволюції виявляється загальновідомим явищем: «життя – смерть». На основі принцип енергетичної екстремальності самоорганізації і прогресивної еволюції пояснити і логічно об'єднати загальну сутність екстремальних, феноменальних фізико-хімічних принципів.

Столітня проблема «кричущої суперечності» між еволюцією природи за другим началом та дарвінівською теорією біологічної еволюції, а також інші проблем науки, зумовлені основами класичної термодинаміки, надійно вирішені на основі принцип енергетичної екстремальності самоорганізації і прогресивної еволюції. Ці закон і принцип представляються ключовими у вирішенні не тільки проблем науки, але і основних глобальних проблем сучасності: енергетичної, продовольчої та екологічної. Первинною причиною виникнення і загострення цих проблем, як видається, є відсутність знань про принцип енергетичної екстремальності самоорганізації і прогресивної еволюції, за яким функціонують і еволюціонують самоорганізуючі природні системи.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ В УМОВАХ ДВОМОВНОЇ ОСВІТИ

Ліпінський Володимир Олександрович

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Фізика та астрономія),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
vlipinskiy16@ukr.net

Федчишин Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
olga.fedchishin.77@gmail.com

Постановка проблеми. В умовах цифровізації суспільства, глобалізації, збільшення ролі Інтернет технологій зростають вимоги до професійної підготовки педагогів, зокрема вчителів фізики. Сучасна освіта XXI століття реформується, перетворюється, найголовніше здійснює перехід від усталеної традиційної форми навчання до інноваційної. Актуальності набуває поєднання вивчення природничих дисциплін (фізики) та іноземної (англійської) мови, таким чином, освіта стає двомовною, проте, це вимагає не лише «ідеального» знання предмету, а також вміння проводити навчальний процес англійською мовою. У такому разі, сучасний вчитель фізики повинен поєднати методичну та

фахову іншомовну компетентності. Саме тому, виникає необхідність у переосмисленні структури та видозмінненні професійної підготовки майбутніх педагогів, розроблені ефективних шляхів її формування в умовах поєднання предметного та мовного компонентів.

Виклад основного матеріалу. У сучасному світі освіта відіграє ключову роль у формуванні інноваційного потенціалу суспільства. Вивчення фізики є одним з основних компонентів технічної та наукової освіти, тому питання ефективності її викладання стає особливо важливим. Фізика відіграє величезну роль у житті людини, вона є ключем у розв'язанні проблемних питань у різних галузях людської діяльності. Відповідно і тому, повинні впроваджуватися нові технології навчання, які відповідають вимогам того періоду часу, в якому ми зараз живемо.

Англійська мова давно є основним засобом міжкультурної та міжнародної комунікації. Величезна кількість електронних онлайн засобів навчання опублікована саме цією мовою, і сьогодні володіння англійською є не лише потребою вчителя, а кожного учня, саме це вміння, записане як одне із компетентностей в концепції НУШ. Тому майбутній вчитель фізики повинен нею володіти, оскільки ці знання допоможуть поєднати міжнародний досвід закордонних навчальних закладів у навчальний процес. Користування англійськими ресурсами, термінами і самої мови сприяють розвитку творчості, критичного мислення, розширюють світогляд та можливості учнів[2, с. 219].

Основою професійної підготовки вчителя фізики є методична компетентність, саме завдяки їй педагог вміло та ефективно планує, будує, реалізує навчальний процес. Під час використання двомовного підходу в освіті ця компетентність набуватиме нових властивостей та функцій, насамперед це подання навчального матеріалу іноземною мовою, використання англійських ресурсів у різних учнівській діяльності, застосування стратегій білінгвального навчання тощо.

Проте для впровадження білінгвального навчання слід дотримуватися певних дидактичних умов. Вергун І. В. виділяє такі умови:

- Визначення рівня володіння учнями англійською мовою;
- Особистісно-професійна готовність педагога, це передбачає вільне володіння мовою в вузькоспеціалізованій галузі (фізика, побутова сфера);
- Використання новітніх методик навчання та вдосконалення методичного забезпечення;
- Створення дидактичної моделі білінгвального навчання учнів[1, с. 60].

Перед педагогом постають виклики, які потребують глибшого володіння іноземною мовою та потрібною термінологією, яке дозволить опрацьовувати значні англійські навчальні ресурси з фізики, і на їхній основі будувати урок, поєднуючи вітчизняні та зарубіжні методики навчання та засоби.

Одним із популярних засобів використання іноземної мови при вивченні різних дисциплін є CLIL, згідно якого учні опановують навчальний матеріал, розвивають іншомовну компетентність, інтегрують природничі та мовні дисципліни тощо. Основна суть методики CLIL виражається в так званому принципі «4C»: 1) зміст (Content): головне завдання навчання – засвоєння змісту дисципліни, формування знань, умінь та навичок, передбачених навчальною програмою; 2) спілкування (Communication): освоєння необхідного мовного матеріалу і його використання для навчання через спілкування на іноземній мові; 3) пізнання (Cognition): розвиток розумових здібностей вищого порядку і навичок ефективного навчання; 4) культура (Culture): формування міжкультурної чутливості, здатності дивитися на людей, речі та явища крізь призму іншої культури, що є необхідним для ефективної міжкультурної комунікації та адаптації в сучасному світі [3, с. 32].

Висновки. Отже, для якісного двомовного навчання у новій освітній парадигмі необхідним є розвиток методичної компетентності вчителя, яка пов'язана із вимогами часу. Саме це дозволяє не лише підвищити рівень професійної підготовки педагога, а й інтегрує його у світовий освітній простір. Проте, щоб успішно реалізувати двомовне навчання потрібно опанувати дану дисципліну іноземною мовою, адаптувати зміст фізики до зручного і ефективного навчання англійською мовою, застосовувати сучасні педагогічні технології та методики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вергун І. В., Трифонова О. М. Дидактичні умови впровадження білінгвального підходу в навчанні фізики в старшій школі. *Наукові записки: Серія «Педагогічні науки»*. 2018. Т. 2, № 173. URL: <https://pednauk.cusu.edu.ua/index.php/pednauk/issue/view/7/7>.
2. Ліпінський В. О., Федчишин О. М. Формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики оп (фізика, англійська мова). *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XV Міжнар. науково-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 10 квіт. 2025 р. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/745238/1/Збірник_Тернопіль_2025.pdf.
3. Сальник І. В. Підготовка англomовного вчителя фізики: проблеми інтеграції фахового і мовного навчання. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. 2018. № 24. URL: <http://ped-series.kpnu.edu.ua/article/view/150502/149606>.

ЦІЛІСНИЙ ПІДХІД ДО РОЗВИТКУ САМОЕФЕКТИВНОСТІ ПЕДАГОГІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК В УМОВАХ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

Луценко Олена Іванівна

кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри теорії і методики викладання природничих дисциплін Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

lutsenko@gnpu.edu.ua

У сучасних умовах фундаменталізації освітнього процесу розвиток самоефективності педагогів природничих наук набуває особливої актуальності, оскільки від цього безпосередньо залежить якість підготовки майбутніх фахівців та формування глибоких фундаментальних знань учнів. Розглядаючи саме поняття самоефективності, потрібно враховувати її багатовимірність, що охоплює як професійні компетенції викладача, так і його особистісний розвиток. Сучасні наукові дослідження, зокрема роботи А. Бандури, доводять, що віра у власні можливості відіграє визначальну роль у формуванні педагогічної майстерності та здатності адаптуватися до змін у динамічних умовах освітнього процесу [1].

Самоефективність вчителів природничих наук – це не просто впевненість у власних силах, а ключовий фактор, що визначає успішність учнів у дослідницькій діяльності. Вона впливає на те, як вчителі планують уроки, як вони взаємодіють з учнями, і як вони оцінюють їхні досягнення. Це його віра в те, що він здатний успішно виконувати свої педагогічні обов'язки [4].

Вчителі, які вірять у свої сили, створюють у класі атмосферу, де панує допитливість, активне навчання та безпека [2]. Вони заохочують учнів ставити запитання, досліджувати невідоме та експериментувати, не боячись помилок.

Такі вчителі використовують методи навчання, які залучають учнів до активної участі в процесі пізнання, такі як експерименти, дослідження та проекти. Вони надають учням конструктивний зворотний зв'язок, який допомагає їм покращити свої навички, та надихають їх на самостійність, вчати планувати, проводити та оцінювати свої дослідження [1].

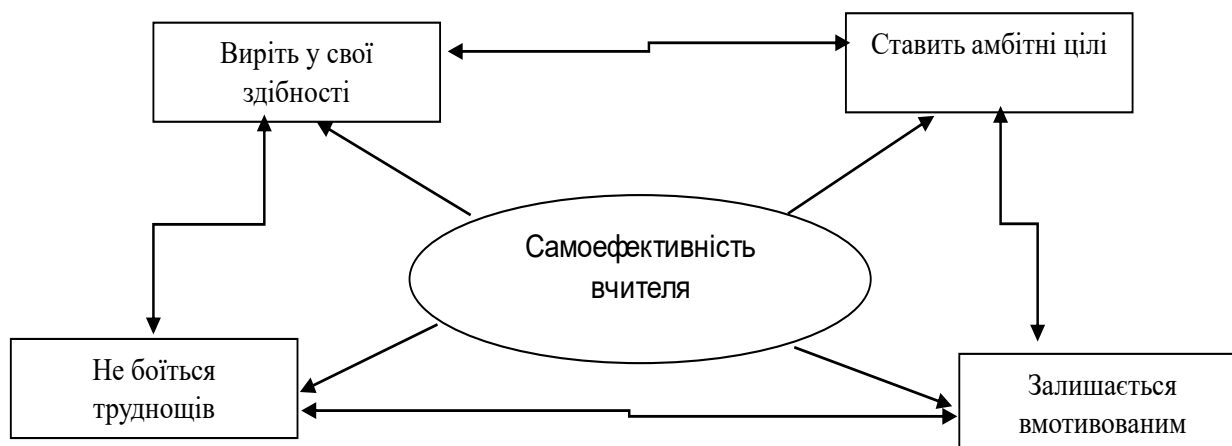


Рис. 1. Авторська модель самоєфективності вчителів природничих наук

Завдяки цьому учні відчують себе комфортно та впевнено, щоб ставити запитання, навіть якщо вважають їх «дурними», активно проводити експерименти та перевіряти гіпотези, а також пробувати нові підходи та методи, навіть якщо не впевнені в успіху [3].

Таким чином, самоєфективність вчителів створює сприятливе навчальне середовище, де учні не бояться помилятися, а помилки сприймаються як можливість для навчання. Вони розвивають критичне мислення, навички аналізу, синтезу та оцінювання інформації, а також уміння проводити наукові дослідження, що є ключовими дослідницькими навичками.

Інтеграція теоретичних знань, практичного досвіду та інноваційних технологій у формування самоєфективності є ключовим чинником підвищення якості викладання природничих дисциплін. Фундаменталізація освіти вимагає від педагогів не лише глибокого володіння знаннями, але й уміння критично аналізувати власну діяльність, активно впроваджувати новітні методики та постійно удосконалювати свої професійні навички. Комплексний підхід, що базується на інтеграції різних елементів професійного розвитку, дозволяє педагогам розвивати критичне мислення, творчий підхід до вирішення педагогічних завдань та гнучкість у реагуванні на виклики сучасного навчання [2].

Методологія дослідження даної проблеми включала аналіз наукової літератури, опитування вчителів-природничників та експериментальну роботу у формі семінарів і тренінгів, що стимулювали розвиток інтегрованих компетенцій. Застосування кількісних та якісних методів дозволило отримати комплексну картину впливу цілісного підходу на самоусвідомлення педагогів, їх аналітичні здібності та здатність до інноваційного мислення. Отримані результати показали, що вчителі-природничники, які брали участь у програмах підвищення самоєфективності, демонструють як зростання власної впевненості,

так і покращення методичних умінь, що позитивно відображається на якості освітнього процесу в цілому.

Таким чином, впровадження цілісного підходу до розвитку самоефективності педагогів природничих наук сприяє формуванню гармонійно розвинених професійних компетенцій, які забезпечують адаптацію вчителів-природничиків до сучасних освітніх вимог і зростання ролі освіти у суспільстві.

Інтеграція теоретичних знань із практичним досвідом, а також використання сучасних педагогічних технологій створюють умови для безперервного професійного зростання, підвищення рівня критичного мислення та творчих здатностей вчителів-природничиків. Результати дослідження свідчать про те, що саме систематична самоосвіта та інтегроване мислення є фундаментальними чинниками у розвитку самоефективності, що, у свою чергу, сприяє формуванню покоління учнів з ґрунтовними знаннями та високою мотивацією до навчання. Подальші дослідження у цій галузі мають бути спрямовані на розробку комплексних моделей професійного розвитку, що враховують як індивідуальні особливості вчителів, так і сучасні тенденції зміни структури освітніх програм у відповідь на виклики часу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бандура, А. (1977). Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review*. Vol. 84, No. 2, 191-215
2. Іваненко, О., Петрова, Л. (2018). Інноваційні підходи в підготовці педагогів природничих наук. *Педагогічний Вісник України*, 12(3), 45–59.
3. Antonio, R. P., & Prudente, M. S. (2022). Effectiveness of metacognitive instruction on students' science learning achievement: A meta-analysis. *International Journal on Studies in Education (IJonSE)*, 4(1), 43–54.
4. Chen, R. H. (2021) Fostering students' workplace communicative competence and collaborative mindset through an inquiry-based learning design. *Educ. Sci.*, 11(17).

ВІРТУАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ВІЗУАЛІЗАЦІЇ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Лящук Дмитро Володимирович

аспірант спеціальності 015 Професійна освіта,

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

dmytro.lyashchuk@gmail.com

Федчишин Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку освіти характеризується стрімким впровадженням інформаційно-комунікаційних (цифрових) технологій в освітній процес. Особливої актуальності це набуває у галузі природничо-математичних дисциплін, зокрема фізики, де розуміння абстрактних понять та складних явищ часто потребує розвиненої просторової уяви та здатності до візуалізації. У цьому контексті віртуальний експеримент постає як потужний педагогічний інструмент, здатний якісно змінити підготовку майбутніх вчителів фізики, формуючи в них необхідні навички візуалізації.

Проблема формування навичок візуалізації у майбутніх педагогів є надзвичайно важливою. Вчитель фізики не лише передає знання, але й допомагає учням усвідомити фізичні закони через наочні образи та моделі. Недостатній рівень розвитку цієї компетентності у випускників педагогічних закладів вищої освіти може призвести до формального засвоєння знань учнями, ускладнити розуміння ними складних явищ та знизити інтерес до вивчення фізики.

Виклад основного матеріалу. Сучасна освітня парадигма вимагає від майбутнього вчителя фізики не лише глибоких знань предмета, а й розвинених методичних компетентностей, зокрема здатності ефективно використовувати наочність та візуалізацію для пояснення складних фізичних явищ. Значні можливості для формування та розвитку навичок візуалізації у здобувачів вищої освіти забезпечує експериментальний метод навчання.

Експериментальний метод навчання фізики допомагає активізувати пізнавальні процеси здобувачів освіти та керувати ними, унаочнює навчальний матеріал, робить його більш доступним, інтенсифікує самостійну діяльність здобувачів освіти, дозволяє виконувати її індивідуальному режимі; значно підвищує продуктивність освітнього процесу тільки тоді, коли викладач (вчитель) розуміє психолого-педагогічні особливості їх застосування [2, 3].

Саме віртуальний експеримент відкриває нові можливості для розв'язання цієї проблеми. Він являє собою інтерактивну комп'ютерну модель реального фізичного експерименту, що дозволяє користувачеві змінювати параметри досліду, спостерігати за процесом у динаміці, аналізувати результати та робити висновки. На відміну від традиційних лабораторних робіт, віртуальні експерименти мають ряд суттєвих переваг:

- *наочність та візуалізація складних процесів:* віртуальні моделі дозволяють візуалізувати абстрактні фізичні поняття, такі як силові лінії електричного та магнітного полів, траєкторії руху мікрочастинок, розподіл температурних полів тощо. Це значно полегшує розуміння сутності фізичних явищ та їхніх закономірностей;

- *безпечність та доступність:* віртуальні експерименти усувають ризики, пов'язані з використанням реального лабораторного обладнання,

особливо при вивченні небезпечних явищ. Вони є доступними у будь-який час та в будь-якому місці, де є комп'ютер та відповідне програмне забезпечення;

- *можливість моделювання нестандартних ситуацій*: віртуальні лабораторії дозволяють досліджувати процеси, які складно або неможливо відтворити в реальних умовах, наприклад, рух тіл з релятивістськими швидкостями або дослідження внутрішньої будови атомів;

- *інтерактивність та керованість*: майбутні вчителі фізики можуть активно втручатися в хід віртуального експерименту, змінювати параметри, спостерігати за наслідками своїх дій, що сприяє глибшому розумінню причинно-наслідкових зв'язків.

- *розвиток дослідницьких навичок*: віртуальні експерименти стимулюють дослідницьку діяльність здобувачів освіти, заохочують їх до формулювання гіпотез, проведення серії дослідів, аналізу отриманих даних та формулювання висновків.

Формування навичок візуалізації у майбутніх учителів фізики за допомогою віртуальних експериментів є багатогранним процесом. Він включає:

1. Розвиток здатності уявляти фізичні процеси в динаміці: працюючи з віртуальними моделями, здобувачі освіти вчать «бачити» рух заряджених частинок у полі, поширення хвиль, зміну енергії в системі тощо.

2. Трансформацію теоретичних знань у візуальні образи: віртуальні експерименти допомагають пов'язати абстрактні формули та закони з конкретними візуальними представленнями, роблячи навчання більш змістовним та зрозумілим.

3. Створення наочних моделей для пояснення навчального матеріалу: оволодівши інструментами віртуальних лабораторій, майбутні вчителі зможуть самостійно створювати візуальні демонстрації та інтерактивні завдання для своїх майбутніх учнів.

4. Критичну оцінку та використання готових віртуальних навчальних ресурсів: важливо навчити студентів аналізувати якість віртуальних експериментів, їхню відповідність навчальним цілям та методичну цінність.

5. Розробку власних віртуальних демонстрацій та інтерактивних завдань: вищий рівень володіння технологією віртуального експерименту передбачає здатність майбутнього вчителя самостійно розробляти навчальні матеріали, що враховують особливості сприйняття учнів та специфіку навчального матеріалу.

Варто зауважити, що коли неможливо виконати реальну лабораторну роботу, то віртуальний експеримент з використанням комп'ютерного моделювання є незамінним. У майбутніх учителів фізики розширюються можливості для успішної організації самостійної індивідуальної роботи. Зокрема, позитивний вплив на розвиток пізнавальних здібностей здобувачів освіти має система індивідуальних завдань з використанням комп'ютерних моделей [1].

Ефективне використання віртуальних експериментів у процесі підготовки майбутніх вчителів фізики потребує розробки відповідних методичних рекомендацій. Важливо інтегрувати віртуальні лабораторії в освітній процес не як заміну традиційним формам навчання, а як їхнє ефективне доповнення. Необхідно поєднувати теоретичне вивчення матеріалу з практичним дослідженням віртуальних моделей, організовувати дискусії та обговорення отриманих результатів, а також здійснювати контроль рівня сформованості навичок візуалізації.

Впровадження віртуальних експериментів у підготовку майбутніх вчителів фізики відкриває нові перспективи для підвищення якості їхньої професійної компетентності. Розвинені навички візуалізації дозволять їм більш ефективно пояснювати складний навчальний матеріал, зацікавлювати учнів вивченням фізики, формувати в них глибоке розуміння фізичних законів та сприяти розвитку їхнього наукового світогляду.

Висновок. Віртуальний експеримент є потужним інноваційним інструментом, здатним суттєво підвищити якість підготовки майбутніх вчителів фізики шляхом ефективного формування їхніх навичок візуалізації. Його активне впровадження в освітній процес є важливим кроком на шляху до модернізації фізичної освіти та підготовки висококваліфікованих педагогів, здатних надихати майбутні покоління дослідників та інженерів.

Подальші дослідження у цій галузі можуть бути спрямовані на розробку критеріїв оцінювання навичок візуалізації, вивчення впливу різних типів віртуальних експериментів на формування навичок візуалізації та створення інтерактивних навчальних модулів для їх ефективного використання в педагогічній практиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сітарський Б. Федчишин О. Використання комп'ютерних моделей в освітньому процесі. *The IV International Scientific and Practical Conference "Science, people and the latest technologies"*, October 09-11, 2023, Sofia, Bulgaria. 218 p. P. 137-140.
2. Федчишин О.М., Ляшук З.Д., Ляшук Д.В. Самостійна діяльність як засіб формування фахових компетентностей здобувачів вищої освіти. *The 16th International scientific and practical conference "Methods of solving complex problems in science"* (April 25–28, 2023) Prague, Czech Republic. International Science Group. 2023. 541 p. P. 328-331.
3. Федчишин О. М. Особливості реалізації експериментального методу навчання в класах гуманітарного спрямування: дис. канд. пед. наук : 13.00.02 / НПУ імені М. Драгоманова. Київ, 2013. 266 с .

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ В 7–9 КЛАСАХ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ВОДОУТРИМУЮЧОЇ ЗДАТНОСТІ ЛИСТКІВ

Манчевська Оксана

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014 Біологія та здоров'я людини, хімія, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
manchevska.o@gmail.com

Пида Світлана Василівна

доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Постановка проблеми. Освіта постійно розвивається, адаптуючись до сучасних викликів і потреб суспільства, що зумовлює появу нових завдань і підходів до навчання [2, 5]. В умовах стрімкого науково-технічного прогресу навчальний процес має постійно оновлюватися, використовуючи інноваційні методи та цифрові технології для підвищення якості освіти. Сучасна школа стає простором для творчості та самовираження, де інтеграція міждисциплінарних підходів дозволяє розкрити індивідуальний потенціал кожного учня [1].

Таке навчальне середовище покращує формування гнучкого мислення, здатного адаптуватися до змін та містить нестандартні рішення в динамічних умовах сучасного світу. Крім того, важливим завданням є впровадження дослідницької компетентності, особливо на уроках біології, де практичні й експериментальні методи навчання сприяють розвитку наукового мислення та пізнавальної активності учнів [6].

У 7–9 класах значна увага приділяється практичним заняттям, а не лише теоретичному матеріалу. Тому важливо зацікавити учнів, показуючи практичне біологічне значення, оскільки саме через досліди, експерименти та реальні приклади вони краще засвоюють матеріал і розвивають дослідницькі навички. Значення дослідницької компетентності зростає у зв'язку з потребою суспільства у висококваліфікованих спеціалістах, здатних швидко адаптуватися до нових умов, вирішувати складні завдання та приймати виважені рішення [3, 4]. Сучасні тенденції розвитку освіти вимагають модернізації природничої освіти, що передбачає активне використання експериментальних методів, дослідницьких підходів та інтеграції STEM-освіти у навчальний процес [5].

Біологія як наука про живі організми має величезний потенціал для розвитку дослідницької компетентності учнів, адже навчальний процес включає лабораторні роботи, експериментальні дослідження та роботу з науковими джерелами. Формування дослідницьких умінь і навичок у межах шкільного курсу біології не лише підвищує якість знань, а й сприяє розвитку самостійності, відповідальності та допитливості учнів.

Мета дослідження: дослідити та теоретично обґрунтувати методику формування дослідницької компетентності на уроках біології учнів 7-9 класів при вивченні водообміну листків.

Результати дослідження: Водоутримуюча здатність листків визначає їхню стійкість до випаровування та здатність зберігати вологу. Це важлива фізіологічна властивість, яка залежить від:

Кутикули та воскового нальоту: товста кутикула, яка часто покрита восковим покриттям, є першою лінією захисту від випаровування вологи. Рослини, що ростуть у посушливих умовах (ксерофіти), мають розвинену кутикулу, що дозволяє їм зменшувати втрати води.

Структури листової тканини: розташування та щільність клітин, а також наявність спеціалізованих тканин, що утримують воду, впливають на здатність листка зберігати вологу. Більш щільна тканина дозволяє знизити швидкість випаровування.

Кількості й розташування продихів: продихи забезпечують газообмін, проте вони також можуть бути шляхом втрати води. Компенсацією стає здатність рослини регулювати їхню кількість і відкритість, що виявляється як адаптивна реакція на змінні умови навколишнього середовища.

Фізіологічний стан листка. Зрілий листок, що пройшов адаптаційний період, здатний ефективніше утримувати вологу порівняно з молодими органами, оскільки має краще розвинену захисну систему.

Вивчення цих аспектів допомагає зрозуміти адаптаційні механізми рослин та їхню роль у збереженні водного балансу екосистем.

Для експерименту необхідно відібрати листки з різних екологічних груп: гігрофітів (вологолюбних), мезофітів (помірновологолюбних) та ксерофітів (посуhostійких). Для кожного листка вимірювали початкову масу (M_0), а після висушування — масу, що залишилася (M_1). На основі різниці між цими величинами було обчислено коефіцієнт водоутримання K за формулою:

$$K = \frac{M_0 - M_1}{M_0} 100\%$$

Цей показник відображає, який відсоток початкової маси листка складає вода, що випаровувалася. Високий відсоток втрати води свідчить про низьку здатність рослини утримувати вологу, що характерно для рослин, адаптованих до вологих умов (гігрофітів). Навпаки, низький відсоток втрати води характерний для рослин з високою здатністю зберігати вологу (ксерофітів), що має важливе значення для виживання у посушливих умовах. Використання такої методики дозволяє не тільки отримати кількісні показники водоутримуючої здатності, але й порівняти анатомічні та фізіологічні особливості різних груп рослин. Це сприяє глибшому розумінню адаптаційних механізмів рослин до навколишнього середовища, а також розвитку дослідницьких компетенцій у учнів. Отже, експериментальна частина не лише демонструє практичну

значущість теоретичних знань, але й стимулює учнів до формулювання гіпотез, аналізу отриманих даних та критичного осмислення результатів.

У результаті проведених досліджень було встановлено водоутримуючу здатність рослин різних екологічних груп (табл.1).

Рослина	Тип (екологічна група)	Початкова маса M_0 (г)	Маса після висушування M_1 (г)	Втрата води $M_0 - M_1$ (г)	Водоутримуюча здатність К (%)
Верба	Гігрофіт	2,0	0,4	1,6	80%
Осока	Гігрофіт	1,8	0,5	1,3	72%
Береза	Мезофіт	2,5	0,9	1,6	64%
Яблуня	Мезофіт	2,2	1,0	1,2	55%
Сухоребрик	Ксерофіт	1,5	0,9	0,6	40%
Кактус	Ксерофіт	1,3	1,0	0,3	23%

Таблиця 1. Показники водоутримуючої здатності рослин різних екологічних груп

Гігрофіти (верба, осока) мають низьку водоутримуючу здатність (втрата 70–80% води). Це пояснюється тим, що вони ростуть у вологих умовах і не потребують спеціальних механізмів збереження вологи.

Мезофіти (береза, яблуня) демонструють помірний рівень водоутримання (55–64%). Вони пристосовані до змінних умов, тому їхня будова дозволяє підтримувати водний баланс.

Ксерофіти (сухоребрик, кактус) мають найвищу водоутримуючу здатність (лише 23–40% втрати води). Це свідчить про їхню адаптацію до посушливих умов за рахунок товстої кутикули, малої кількості продихів та накопичення води в тканинах.

Висновки. Отже отримані результати не лише підтверджують теоретичні уявлення про анатомічні та фізіологічні адаптації рослин до умов навколишнього середовища, а й демонструють важливість комплексного підходу до вивчення біології. Дослідження дозволяє встановити закономірності у здатності рослин зберігати вологу та пояснити їхню роль у природних екосистемах. Проведення такого експерименту сприяє розвитку дослідницької компетентності учнів,

оскільки вони вчать: формулювати гіпотези щодо зв'язку між будовою листків та їхньою водоутримуючою здатністю, застосовувати методи експериментального дослідження, виконуючи вимірювання маси листків до і після висушування, аналізувати отримані дані та робити науково обґрунтовані висновки про рівень адаптації рослин до різних екологічних умов, працювати в команді, розподіляючи завдання між учасниками групи та обговорюючи результати. Таким чином, проведене дослідження є важливим не тільки для вивчення біології як навчального предмета, але й для розвитку наукового світогляду учнів, стимулює їх до подальших дослідницьких проєктів і допомагає розвинути ключові навички, необхідні для сучасного світу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Башинська Т. Способи організації взаємодії вчителя й здобувачі освітніх у навчально-виховному процесі. Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова: зб. наук. праць. 2016. Вип. 3. С.49-55.
2. Гавій. В. М., Коваленко С. О., Приплавко С. О. Формування предметних компетентностей з біології у профільній школі. Наукові записки [Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя]. Психолого-педагогічні науки. 2017. № 2. С. 70–76.
3. Генкал С. Е. Методичні засади продуктивного навчання біології учнів профільних класів: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.; Сум. держ. пед. ун-т ім. А. С. Макаренка. Суми : Мрія, 2013. - 196 с.
4. Генкал С. Е. Формування предметної компетентності в учнів профільних класів на уроках біології: педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2013. № 4. С. 127 – 135
5. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. – URL: <http://www.mon.gov.ua/ua/oftenrequested/state-standards>
6. Компетентність як ключ до оновлення змісту освіти. URL: <https://ru.osvita.ua/>.

РЕІНТЕГРАЦІЯ УЧНІВ ДО УКРАЇНСЬКОЇ ОСВІТИ: МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ОФОРМЛЕННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ

Сіпій Володимир Володимирович

кандидат педагогічних наук, старший дослідник, завідувач відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України

sipiy@ukr.net

Міграція значної частини українських родин із безпекових міркувань за межі України спричинила тривале перебування багатьох здобувачів загальної середньої освіти в освітніх системах інших країн. В умовах повоєнного відновлення України очікується повернення учнів до закладів загальної середньої освіти й постає завдання не лише подолання освітніх розривів, а й поступової дидактичної реінтеграції. Одним із аспектів такої реінтеграції є адаптація учнів до вітчизняної методики оформлення задач з фізики.

У вітчизняній методиці навчання фізики оформлення задач виконує не лише контрольну функцію, а й виступає засобом формалізації мислення, розвитку наукової мови та логічної структури викладу. Зазвичай воно включає повний запис умови, обґрунтування вибору формул, поетапні обчислення з позначенням одиниць вимірювання та остаточну відповідь.

У практиці зарубіжних країн, зокрема тих, де українські учні перебували тимчасово, вимоги до оформлення задач можуть значно відрізнятися: використовується скорочене або схематичне подання розв'язку, пріоритет надається кінцевому результату, а письмове обґрунтування часто необов'язкове. Це ускладнює повернення до українського освітнього простору, де саме логіка міркувань є критерієм оцінювання. Таким чином, постає потреба в обґрунтуванні методичних підходів до підтримки учнів, які повертаються з інших освітніх систем, через роботу над оформленням фізичних задач. Це дозволяє не лише забезпечити навчальну адаптацію, а й зберегти ціннісні засади української фізичної освіти в умовах сучасних трансформацій.

Метою розвідки є виявлення шляхів підготовки вчителя до підтримки учнів, які повертаються до української школи після навчання в інших освітніх системах, на основі аналізу підходів до оформлення задач з фізики та розроблення орієнтирів для їхньої дидактичної реінтеграції.

У сучасній українській шкільній фізичній освіті оформлення задач розглядається не лише як спосіб перевірки правильності обчислень, а як форма письмового відтворення ходу думок учня. Методично усталена структура передбачає послідовне зазначення умови задачі, добір формул на основі відповідних законів фізики, обґрунтування обчислень з поясненням обраного шляху розв'язання, запис проміжних і підсумкових результатів із зазначенням одиниць вимірювання, а також формулювання відповіді.

Такий формат, що ґрунтується на принципах науковості, логічної послідовності й обґрунтованості, у Концепції базової фізичної освіти [1]

визначається як ключовий компонент формування предметної компетентності учнів. У модельній навчальній програмі для 7–9 класів [2] особливу увагу приділено цілеспрямованій роботі з задачами як формі застосування набутих знань. У навчальній практиці ці вимоги реалізуються, зокрема, через систему зразків оформлення у підручниках [3], де представлено структуровані приклади, рубрики «Вчимося розв'язувати задачі» та методично вивірені завдання з поступовим ускладненням логіки міркувань. Таким чином, оформлення задач у вітчизняному курсі фізики виконує роль опорного механізму для розвитку вміння структурувати наукову інформацію, будувати висновки, грамотно здійснювати аналітичні дії.

У країнах, де українські учні тимчасово здобували загальну середню освіту, підходи до розв'язування задач з фізики демонструють значну варіативність, обумовлену національними освітніми традиціями. У низці європейських освітніх систем, зокрема у Польщі, Німеччині та Фінляндії, спостерігається тенденція до спрощення формату письмового оформлення: обґрунтування розв'язку часто подається в усній формі, схематично або у вигляді коротких нотаток. У Канаді, Великій Британії та США поширеним є використання так званих дослідницьких або контекстуалізованих задач, які вимагають інтерпретації ситуації, формулювання запитань та самостійного вибору розв'язувальних стратегій, при цьому письмове оформлення виконує допоміжну функцію.

Хоча зазначені моделі сприяють розвитку гнучкого мислення та здатності до адаптації в нестандартних ситуаціях, для українських учнів вони можуть виявитися нетиповими. Після повернення до вітчизняної школи ці учні стикаються з вимогами до повного, логічно послідовного й методично обґрунтованого оформлення, що викликає труднощі адаптації навіть за умов володіння базовими знаннями. Зміна вимог до представлення навчальних результатів без попереднього пояснення очікуваних форматів може знижувати мотивацію та викликати відчуття невпевненості у власних силах.

Відмінності у способах оформлення розв'язування задач з фізики актуалізують потребу в методичній підготовці вчителя до підтримки учнів, які повертаються до української освітньої системи, зокрема через ознайомлення з національними вимогами до письмового викладу логіки розв'язування.

На етапі повернення учнів до української школи вчителям фізики варто зосереджувати увагу не стільки на формальній відповідності оформлення задач усталеному зразку, скільки на здатності учня застосувати знання до розв'язування фізичної проблеми. Недоцільно знижувати оцінку виключно через відмінності у структурі запису або способі подання розв'язку, особливо в адаптаційний період. Такий підхід нами запропоновано й у методичних рекомендаціях щодо організації навчання фізики з урахуванням освітніх втрат [4], де наголошується на важливості диференційованої підтримки, гнучких

підходів до оцінювання та створення безпечного навчального середовища. Педагогічно виправданим є поступове ознайомлення учня з національними вимогами, супроводжене конструктивним зворотним зв'язком, що сприятиме збереженню навчальної мотивації та формуванню предметної компетентності.

Оформлення задач з фізики в українській шкільній традиції виконує не лише функцію контролю, а й є засобом розвитку предметної компетентності, логіки міркувань та наукового мислення. Водночас досвід навчання українських учнів в інших освітніх системах формує інший підхід до письмового представлення навчальних результатів, що створює виклики під час їхнього повернення до вітчизняної школи.

Підготовка вчителя до супроводу таких учнів потребує методичних рішень, орієнтованих на поступову адаптацію та збереження мотивації. У фокусі педагогічної уваги має бути не зовнішня форма, а здатність учня застосовувати знання до розв'язування задач. Формування культури оформлення розв'язків має відбуватися поетапно, через підтримку, зворотний зв'язок і ознайомлення з національними вимогами до науково обґрунтованого викладу міркувань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Концепція базової фізичної освіти [Електронне видання] / В. В. Сіпій, М. В. Головка, Д. О. Засекін, І. П. Крячко, О. І. Ляшенко, В. М. Мацюк, Ю. С. Мельник, Л. В. Непорожня. – Київ : Педагогічна думка, 2022. – 43 с. – URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/734095/>
2. Модельна навчальна програма «Фізика. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / М. В. Головка, Д. О. Засекін, Т. М. Засекіна, І. П. Крячко, О. І. Ляшенко, В. М. Мацюк, Ю. С. Мельник, Л. В. Непорожня, В. В. Сіпій. – Київ : Міністерство освіти і науки України, 2023. – 20 с. – URL: <https://lib.iitta.gov.ua/738594>
3. Фізика: підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / М. В. Головка, Л. В. Непорожня, В. С. Коваль, Ю. С. Мельник, В. В. Сіпій. – Київ : Видавничий дім «Сам», 2017. – 322 с. – URL: <https://lib.iitta.gov.ua/712817/>
4. Особливості навчання фізики в гімназії з урахуванням компенсації освітніх втрат учнів у період воєнного стану: методичні рекомендації / В. В. Сіпій, О. І. Ляшенко, М. В. Головка, І. П. Крячко. – Київ : Видавничий дім «Освіта», 2024. – 42 с. – URL: <https://lib.iitta.gov.ua/744042/>

ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ (НУШ) ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ

Скрипник Сергій Васильович

доцент кафедри екології та біологічної освіти, кандидат педагогічних наук, доцент
Хмельницький національний університет

skrypnyks2@gmail.com

Анотація. У статті розглядаються особливості оцінювання здобувачів освіти з біології в умовах Нової української школи. Акцент зроблено на трьох групах очікуваних результатів: знаннєвій, діяльнісній та ціннісній. Проаналізовано зміни в підходах до оцінювання, окреслено роль формувального оцінювання та надано приклади оцінювальних інструментів, орієнтованих на компетентнісний підхід у вивченні біології.

У контексті реформування освітньої галузі України особливого значення набуває питання оцінювання результатів навчання, що реалізується на засадах Нової української школи (НУШ) [1].

Згідно з Концепцією НУШ, головна мета освіти полягає не лише в передачі знань, а й у формуванні компетентностей, що забезпечують здатність застосовувати знання в життєвих ситуаціях. Біологія, як природнича освітня галузь, має величезний потенціал для розвитку наукового мислення, дослідницьких навичок і ціннісного ставлення до природи та життя [2].

Теоретичні засади оцінювання в НУШ. Оцінювання в Новій українській школі є не лише інструментом контролю, а насамперед важливим елементом освітнього процесу, який слугує для підтримки розвитку здобувачів освіти, формування в них відповідальності за результати навчання та вміння здійснювати самоаналіз [3].

Основу системи оцінювання становить компетентнісний підхід, який орієнтується на інтеграцію знань, умінь, навичок, ставлень і цінностей. Відповідно до модельних навчальних програм, результати навчання в НУШ класифікуються на три групи: знаннєві, діяльнісні та ціннісні. Такий підхід забезпечує всебічну оцінку освітніх досягнень і враховує як когнітивну, так і особистісну сферу здобувачів освіти [4].

1. Знаннєва група результатів. Ця група охоплює формування наукових знань, понять, термінів, класифікацій, закономірностей, властивостей і процесів. Вона відповідає на питання: що учень знає і розуміє. Приклади результатів у біології: розуміє будову та функції клітини; пояснює роль фотосинтезу у житті рослин; називає етапи ембріонального розвитку людини.

Інструменти оцінювання: тестові завдання з вибором однієї правильної відповіді; заповнення таблиць (наприклад, «Типи тканин – функції – приклади»); завдання на співставлення (наприклад, «Орган – функція»); складання схем і класифікацій (наприклад, схема кровообігу).

Приклад завдання: *«Поясни, у чому полягає відмінність між автотрофним і гетеротрофним способом живлення».*

2. Діяльнісна група результатів. Ця група пов'язана з розвитком умінь застосовувати біологічні знання в практичній діяльності, здійснювати спостереження, експериментувати, аналізувати, обґрунтовувати рішення. Вона відповідає на питання: Що учень уміє робити?

Приклади результатів у біології: проводить мікроскопічні спостереження та замальовує результати; планує і виконує біологічне дослідження; інтерпретує графіки, діаграми, результати спостережень; використовує набуті знання для вирішення прикладних завдань (наприклад, з охорони здоров'я чи довкілля).

Інструменти оцінювання: практичні роботи; звіти про лабораторні дослідження; інтерактивні завдання (використання цифрових моделей, віртуальних лабораторій); картки спостереження і чек-листи.

Приклад завдання: *«Проведи дослідження: спостереження за диханням кімнатної рослини. Опиши хід роботи, зроби висновок». «Створи ментальну карту на тему "Органи травної системи людини та їх функції"».*

3. Ціннісна група результатів. Ця група фокусується на ставленні здобувачів освіти до себе, природи, суспільства, формуванні екологічної, соціальної, здоров'язбережувальної компетентностей. Вона відповідає на питання: яке ставлення має здобувач освіти і як він оцінює ситуації.

Приклади результатів у біології: усвідомлює цінність життя, відповідально ставиться до здоров'я; формує екологічне мислення; мотивований до збереження біорізноманіття; виявляє етичне ставлення до живих організмів.

Інструменти оцінювання: есе або рефлексивні нотатки; дискусії або дебати; оцінка участі в екологічних проєктах або акціях; спостереження за поведінкою здобувача освіти у груповій роботі.

Приклад завдання: *«Напиши есе на тему: "Чому важливо захищати червонокнижні види в Україні?"», «Склади правила екологічно свідомої поведінки в побуті», «Вислови свою думку: чи етично використовувати тварин у біомедичних дослідженнях?»*

Оцінювання за трьома групами результатів у НУШ сприяє розвитку не лише академічних знань, але й практичних навичок та морально-етичних переконань. Такий підхід відповідає сучасним вимогам до освіти, яка має бути орієнтованою на всебічний розвиток особистості та підготовку до реального життя. У викладанні біології це особливо важливо, адже предмет формує наукове світобачення, екологічну свідомість і відповідальне ставлення до життя [5].

Особливості оцінювання кожної групи результатів:

1. Оцінювання знаньсвих результатів. Традиційно оцінювання знань здійснюється через письмові роботи, тести, усне опитування. У НУШ важливо не лише перевірити наявність знань, але й здатність застосовувати їх у

практичних ситуаціях. Приклад завдання: *«Поясни, чому видалення хлорофілу з листка змінює процес фотосинтезу»*.

2. Оцінювання діяльнісних результатів. Це оцінювання зосереджене на процесах, а не лише на результатах. Важливими є: проведення експерименту, ведення щоденника спостережень, створення моделей чи ментальних карт, участь у проєктах. Наприклад: *«Заплануй і проведи дослідження про вплив світла на проростання насіння»*. Оцінювання включає саморефлексію, взаємооцінювання та оцінювання вчителем.

3. Оцінювання ціннісних результатів. Ця група результатів найменш придатна до стандартизованого оцінювання. Тут доцільне застосування спостереження, анкетування, творчих завдань, есе, рефлексивних нотаток. Приклад: *«Напиши есе на тему “Чому я обираю екологічно відповідальний стиль життя”»*.

Формувальне оцінювання є ключовим інструментом підтримки індивідуального прогресу. У вивченні біології воно передбачає надання здобувачам освіти чітких критеріїв успіху, використання рубрик, листів спостереження, щоденників навчання. Воно сприяє самооцінюванню, усвідомленню власних досягнень та активному включенню в освітній процес.

Приклади інструментів оцінювання: рубрика для оцінювання дослідницької роботи (містить критерії: постановка проблеми, методика дослідження, аналіз результатів, оформлення); контрольний лист для самооцінювання під час лабораторної роботи; цифрові інструменти (Google Forms, LearningApps, Kahoot) для формувального оцінювання; портфоліо здобувача освіти як засіб накопичення індивідуальних досягнень.

Висновки. Оцінювання в НУШ трансформується з контролюючого механізму у засіб розвитку здобувача освіти. Збалансований підхід до трьох груп результатів – знанєвих, діяльнісних і ціннісних – дозволяє створити умови для формування компетентного, відповідального та критично мислячого громадянина. Біологія як шкільний предмет відкриває широкі можливості для реалізації таких підходів, забезпечуючи інтеграцію знань, навичок і цінностей у життєвий досвід здобувачів освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо оцінювання результатів навчання учнів 5–6 класів закладів загальної середньої освіти: наказ МОН України від 01.04.2022 № 289 // Офіційний вісник України. 2022. № 29.
2. Твердохліб Т. І. Біологічна освіта в умовах Нової української школи: зміст, технології, оцінювання // Біологія і хімія в рідній школі. 2021. № 3. С. 3–8.
3. Огієнко О. І. Формувальне оцінювання в освітньому процесі: теорія і практика: монографія. Київ: Науковий світ, 2020. 168 с.

4. Сергієнко О. М. Сучасні підходи до оцінювання навчальних досягнень учнів у Новій українській школі // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школі. 2022. № 2 (87). С. 45–52.
5. Терещенко В. М. Біологія в НУШ: методика викладання у 5–6 класах. Київ: Освіта, 2022. 144 с.

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАУКОВОСТІ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ

Ірина Трускавецька

докторантка, доцент кафедри природничих дисциплін і методики навчання Університету Григорія Сковороди в Переяславі
irina-truskaveckaya@ukr.net

У сучасних умовах трансформації системи вищої освіти особливої актуальності набуває проблема реалізації принципу науковості, як ключової складової професійної підготовки майбутніх учителів природничої освітньої галузі. Формування майбутніх учителів сучасного покоління, здатних мислити критично, діяти інноваційно та впроваджувати наукові підходи у професійну діяльність, вимагає чіткого методологічного обґрунтування освітнього процесу.

Науковий світогляд і цілісна природничо-наукова картина світу включають розуміння навколишнього середовища, як джерела речовин, енергії та інформації, а також різних рівнів організації живої та неживої природи. Важливими аспектами є взаємодія і зв'язки в природі, а також взаємозв'язок між людиною і природою, що включає екологічний баланс і управління відновлюваними та невідновлюваними природними ресурсами [4].

У структурі професійної підготовки фахівців природничої освітньої галузі, згідно з дослідженнями О. Блажко [1], С. Гончаренка [2], Н. Грицай [3], принцип науковості забезпечує розвиток таких компонентів: когнітивного – засвоєння сучасних наукових знань у предметній галузі (наприклад, біологія, хімія, екологія); методологічного – володіння способами наукового пізнання (спостереження, експеримент, моделювання); дослідницького – здатність до проведення власних наукових пошуків, участі в проєктній діяльності, написанні наукових праць; ціннісно-мотиваційного – усвідомлення значущості науки для суспільного розвитку та виховання. Водночас, О. Семенець [5] і С. Сисоєва [6] проаналізували особливості реалізації принципу науковості в умовах оновлення змісту педагогічної освіти та висвітлили важливість наукового підходу у формуванні компетентного педагога нового покоління.

Принцип науковості передбачає залучення здобувачів вищої освіти до активної участі в науковій діяльності шляхом організації роботи в гуртках, участі в конференціях, проєктній діяльності та дослідженнях, що стимулює їхню

пізнавальну активність і сприяє формуванню здатності використовувати результати дослідження у професійній діяльності.

В контексті професійної підготовки вчителів природничої освітньої галузі, науковість означає не лише знання сучасних біологічних, хімічних, фізичних теорій, а й сформовану здатність застосовувати наукові методи пізнання – спостереження, аналіз, експеримент, формулювання гіпотез та інтерпретацію отриманих результатів у професійній діяльності.

Наприклад, у межах практичної реалізації принципу науковості в освітньому процесі на факультеті природничої освіти Університету Григорія Сковороди в Переяславі, науково-педагогічні працівники спільно зі здобувачами бакалаврського рівня за освітньо-професійними програмами «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)» та «Середня освіта Природничі науки)» упродовж 2022-2023 р. ретельно досліджували околиці Студениківського лісництва, найтипівіших представників регіональної флори та фауни лісу, лучних ділянок, поля тощо, їхнє природоохоронне значення і фізико-географічні особливості тощо. Так, при проведенні флористичних і фауністичних досліджень на досліджуваній території було ідентифіковано понад 170 видів нижчих і вищих рослин, 11 видів занесених до Червоної Книги України та понад 145 видів тварин, серед яких 35 видів занесено до Червоної книги України.

Проведене дослідження мало міждисциплінарний характер і включало етапи планування, збору емпіричних даних, систематизації інформації, аналітичної обробки результатів і підготовки публікацій. У результаті проведених досліджень було розроблено науково обґрунтований проєкт створення Регіонального ландшафтного парку «Студениківський», який охоплює комплексний аналіз флористичних і фауністичних компонентів досліджуваної території, а також оцінку сучасного стану її біорізноманіття. Відповідно до поданого проєкту, 17 жовтня 2023 року зазначеній території було надано офіційний статус Регіонального ландшафтного парку «Студениківський», що засвідчує успішне впровадження принципу науковості, як методологічної основи професійної підготовки майбутніх фахівців. Зібрані матеріали стали цінним джерелом для подальших досліджень природних процесів і слугують основою для розроблення екологічно орієнтованих освітніх програм, зокрема у форматі STEM-проєктів і є прикладом практичної реалізації наукового підходу в організації освітнього процесу, що забезпечує інтеграцію теоретичних знань природничих дисциплін із самостійною дослідницькою діяльністю студентів.

У межах дослідження обґрунтовано екологічну, природоохоронну та рекреаційну цінність території, що сприятиме збереженню цінних природних ландшафтів, підвищенню рекреаційного потенціалу регіону та запобіганню погіршенню його екологічного стану, що є актуальним в умовах воєнного часу та в післявоєнний період.

Отже, принцип науковості є фундаментальною основою формування професійної компетентності майбутнього вчителя природничої освітньої галузі. Реалізація означеного принципу в освітньому процесі забезпечує не лише високий рівень засвоєння знань, а й сприяє розвитку критичного мислення, дослідницьких умінь і ціннісного ставлення до науки. Поєднання теоретичних підходів із практичними механізмами дає змогу сформувати цілісну систему підготовки фахівця-дослідника, здатного ефективно реалізовувати завдання нової української школи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Блажко О.А. Принципи методичної підготовки майбутніх учителів до профільного навчання хімії учнів закладів загальної середньої освіти. *Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова*. Серія 17. Теорія і практика навчання та виховання. С. 23- 28
2. Гончаренко С. У. *Український педагогічний словник*. 2-ге вид., доп. Київ: Либідь, 2008. 392 с.
3. Грицай Н.Б. Система методичної підготовки майбутніх учителів біології в педагогічних університетах: автореф. дисерт..... доктора педагогічних наук: 13.00.02 Київ, 2016. 42 с.
4. Державний стандарт базової середньої освіти: постанова КМУ № 898 від 30.09.2020. https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/
5. Семенець О. І. *Дидактичні принципи у контексті модернізації освіти. Педагогіка і психологія*. 2006. №2. С. 45–49.
6. Сисоєва С. О. *Професійна підготовка майбутніх учителів у контексті євроінтеграції. Вища освіта України*. 2009. №3. С. 24–29.

ФОРМУВАННЯ ЕКОНАВИЧОК У СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ ЯК МЕХАНІЗМ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Харченко Юлія Володимирівна

кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри біології людини, хімії та методики навчання хімії, Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

yuvlakhar@gmail.com

Бабенко Олена Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент, завідувачка кафедри біології людини, хімії та методики навчання хімії, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

olena.babenko@sspu.edu.ua

Постановка проблеми. У контексті досяжності Цілей сталого розвитку розумне споживання ресурсів планети і товарів різних категорій людством є одним із пріоритетних напрямків подальшого розвитку нашого суспільства в цілому і українського, у тому числі. Адже надлишок товарів, який населення викидає на смітник стає одним із факторів ризиків для нашого майбутнього.

Виклад основного матеріалу. Зміни клімату вже зараз є суттєво відчутними по всьому світу. Основною їх причиною тривалий час вважалося

надмірне використання викопного палива, у наслідок чого відбувається вивільнення атомів Карбону, які входили до складу нафти, газу та вугілля. Але зараз науковці акцентують увагу на впливі, який спричиняє метан, який також чинить парникову дію, при чому значно виражену, ніж вуглекислий газ.

Одним із джерел метану, який потрапляє в навколишнє середовище, є сміттєзвалища. На них припадає щонайменше п'ята частина світових викидів цього газу. У нещодавно опублікованій доповіді ЮНЕП «Глобальна оцінка метану» [1] йдеться про те, що викиди газу можна скоротити вдвічі вже до 2030 року, і це дозволить уникнути підвищення середньої температури на 0,28°C вже до 2050 року. Саме зменшення викидів метану є одним із найбільш швидких і доступних способів сповільнення темпів глобального потепління. До того ж метан є локальним забруднювачем. Він сприяє утворенню фотохімічного смогу, який впливає на якість повітря, погіршуючи її, та здатен провокувати розвиток астми. Тобто найбільший негативний ефект метан спричиняє безпосередньо на місці утворення.

Згідно статистичних даних [2], на території Сумської області за 2022 рік утворилось понад 155,82 тис. тон побутових відходів. За 2021 рік утворилось понад 184,928 тис. тон, порівняно із 229,217 тис. тон у 2020 році, побутових відходів. Така тенденція на зменшення може бути пояснена спочатку впливом пандемії COVID-19, а далі – військовими діями на території області. У 2023 році обсяг знову зріс до понад 156,39 тис. тон. Слід зауважити, що ці цифри враховують тільки той обсяг твердих побутових відходів, який охоплений послугами з вивезення відходів. Але за 2023 і 2024 роки на території області значно збільшилась кількість населених пунктів, які постійно обстрілюються і зазнають руйнувань, а отже, і кількість твердих відходів, які потрібно утилізувати, але вивезення і врахування таких відходів на зараз є неможливим. Тому значна кількість відходів залишається поза офіційним обліком.

Україна, як країна, що приєдналася до «Глобальної метанової ініціативи» і зобов'язалася до 2030 року зменшити викиди метану на 30%, має величезний потенціал скорочення саме у сфері поводження з відходами, що має стати вагомим важелем для пом'якшення змін клімату.

У цьому контексті впровадження і популяризація роздільного збирання побутових відходів є надзвичайно актуальним, адже обсяги утворення їх щорічно зростають. Проте, як зазначається у Регіональній доповіді [2], органи місцевого самоврядування не поспішають, а іноді і зволікають, з впровадженням сучасних методів та технологій поводження з побутовими відходами.

На території Сумської області роздільним збором охоплено лише 29,7% населення. Найкращою ситуація є по м. Суми, де цей показник складає 80,4%. Основними компонентами твердих побутових відходів, які підлягають сортуванню, є скло, ПЕТ-пляшки та папір.

Для ефективного розвитку системи управління відходами та реалізації Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року, для забезпечення сталого управління відходами з урахуванням положень концепції сталого розвитку та дотримання ієрархії пріоритетів управління відходами було розроблено Регіональний план управління відходами в Сумській області до 2030 року. Основними завданнями цього плану є створення та забезпечення належного функціонування комплексної регіональної системи управління відходами, яка забезпечить мінімізацію навантаження на довкілля, зумовленого утворенням відходів, шляхом дотримання ієрархії управління відходами. І в рамках реалізації цієї програми передбачається активна робота із населенням м. Суми та області для формування екосвідомого ставлення до споживання, необхідності відповідально ставлення до сортування побутових відходів. З цією метою проводиться активна просвітницька робота із дорослим населенням у громадах та з молоддю.

Викладачі природничо-географічного факультету СумДПУ імені А.С.Макаренка також активно долучаються до формування екосвідомості та так званих еконавичок (green skills) [3, 4]. З цією метою був організований екозахід «Be Zero Waste Майстерня», який був покликаний сформулювати уявлення про принципи концепції zero waste (нуль відходів) у населення, до реалізації якого були активно залучені студенти факультету. Концепція нуль відходів передбачає усвідомлення необхідності відмовлятися від надлишкового та непотрібного, у тому числі від предметів, що не є екоfriendly, скорочення споживання товарів, повторне використання матеріалів та надання «другого життя» речам, сортування відходів та відправка на переробку.

В рамках заходу було організовано лекцію, в якій висвітлювались правила роздільного сортування та свідомого споживання з метою зменшення кількості побутових відходів. Було охоплено більше, ніж двісті учасників різних вікових категорій, яким було запропоновано дати відповіді на питання анкети, що стосуються їх досвіду роздільного сортування та обізнаності щодо принципів zero waste. Результати анкетування показали, що 40 % респондентів не були знайомі із принципами «нуль відходів», а решта лише дещо знала про них та про правила сортування побутових відходів. Слід відзначити, що усі учасники заходу відмічали важливість і необхідність організації подібних просвітницьких заходів для населення з метою формування екосвідомого ставлення до проблеми побутових відходів.

Висновки. Отже екологічна складова траєкторії сталого розвитку, передбачена Екологічною стратегією-2030 та Зеленим порядком денним для України до 2030 року, включає в себе Цілі 12 та 13, які є взаємопов'язаними, і передбачають забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва та вживання невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та його наслідками. Формування свідомого ставлення про проблеми відходів у

населення є одним із механізмів досягнення цих цілей. У цьому контексті особливої уваги потребує формування еконавичок у студентів-хіміків і біологів, адже саме вони як майбутні фахівці у сфері природничих наук володіють знаннями, необхідними для глибшого розуміння екологічних проблем та їх наслідків. Їхня участь у просвітницьких заходах дозволяє не лише закріплювати отримані знання на практиці, а й сприяти поширенню екологічної культури серед однолітків, учнівської молоді та місцевих громад. Активне залучення студентів до ініціатив, пов'язаних із популяризацією екологічно відповідальної поведінки, формує у них почуття відповідальності та готовність бути рушіями сталого розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions. United Nations Environment Programme. Режим доступу: <https://www.unep.org/resources/report/global-methane-assessment-benefits-and-costs-mitigating-methane-emissions> (дата звернення: 07.05.2025).
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області. Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/12/Sum2021-zizminamy.pdf> (дата звернення: 07.05.2025).
3. Бабенко О., Харченко Ю. Формування та розвиток екологічної свідомості та зелених навичок здобувачів освіти. *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 2023»*: матеріали IV Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції, м. Суми, 10 листопада 2023 р. С. 59–60.
4. Харченко Ю. В., Дашутіна А. А. Органічне виробництво та споживання: дослідження в контексті Сумської області. *Слобожанський науковий вісник. Серія Природничі науки*. 2024. Вип. 2. С. 58 – 64.

ПРОМОЦІЯ ЗДОРОВ'Я У РОБОТІ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ БІОЛОГІЇ

Цуруль Ольга Анатоліївна

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики навчання природничих дисциплін, Український державний університет імені Михайла Драгоманова; магістрантка спеціальності «229. Громадське здоров'я», Навчально-науковий медичний інститут Сумського державного університету
olgatsurul@ukr.net

Постановка проблеми. Сучасною ідеологією та стратегією охорони здоров'я є промоція (зміцнення) здоров'я, яка полягає у «переорієнтації охорони здоров'я з розгляду індивідуальних факторів ризику здоров'я або ризикованої поведінки на цільову спрямованість детермінант здоров'я та розширення можливостей окремих осіб і громад брати участь у покращенні здоров'я своїх спільнот» [2, с. 9]. Найбільш дієвою та ефективною в стратегії попередження

неінфекційних захворювань є освітня сфера [1]. Проте реалії сьогодення зумовлюють нагальну потребу у розширенні такої взаємодії.

Виклад основного матеріалу. Центр громадського здоров'я МОЗ України орієнтує на таке змістове наповнення промоції здоров'я: інфекційні захворювання (гепатити, грип, туберкульоз, гострі кишкові інфекції, кір, дифтерія, ботулізм та ін.); неінфекційні захворювання (серцево-судинні, онкологічні, діабет та ін.); вакцинація; ментальне здоров'я; здорове харчування; антибіотикорезистентність; фізична активність; безпека на дорогах; репродуктивне здоров'я та грудне вигодовування; вплив на здоров'я вживання алкоголю, тютюнових виробів, тривалого перебування на сонці тощо [3].

Промоція здоров'я в освітньому середовищі ЗЗСО у контексті політик та інтервенцій громадського здоров'я має спільну базисну методологічну основу із соціальною профілактикою, яка може бути реалізована залежно від стадії розвитку проблеми або ж негативного явища на трьох рівнях.

Провідним для вчителя біології є первинний, результатом якого є підвищення обізнаності представників цільової групи (учнів) з певних питань, формування у них цінності здоров'я та відповідних особистісних якостей, а також навичок, що допоможуть відмовитися від певних стандартів поведінки та негативних звичок. Відповідна інтервенція має передбачати такі процесуальні складові: когнітивну, діяльнісну, ціннісну та емоційну.

Об'єкт: підлітки-учні ЗЗСО.

Суб'єкти: фахівець з громадського здоров'я, вчитель біології, вчитель ІК «Здоров'я, безпека та добробут», класні керівники, шкільний психолог, вчитель фізкультури, лікарі первинної ланки, професіонали в галузі лікувальної справи, ювенальний поліцейський та ін.

Стейкхолдери: адміністрація ЗЗСО, батьки, представники органів місцевого самоврядування.

Ефективна інтервенція включає систему заходів, зміст та методика впливу на підлітків яких ґрунтується на засадах поєднання різних видів профілактичних моделей та стратегій. Провідним у визначенні форм та методів є діяльнісний підхід, який передбачає організацію та проведення традиційний та сучасних форм заходів: анкетувань, тренінгів, екскурсій, квестів, змагань, ігор, конкурсів, проєктів, круглих столів, майстер-класів та ін.

Висновки. Вчитель біології є провідним суб'єктом промоції здоров'я у ЗЗСО. Відповідна підготовка вчителя набуває особливої актуальності в контексті організації промоції здоров'я на індивідуальному та суспільному рівні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Онлайн-курс «Основи громадського здоров'я для фахівців» // Центр громадського здоров'я МОЗ України. [Електронний ресурс]. URL: <https://courses.phc.org.ua/courses/course-v1:PHC+17+2021/course/> (дата звернення: 02.04.2025).

2. Промоція здоров'я та профілактика хвороб як основні стратегії охорони здоров'я: методичні рекомендації до практичних занять / Укладачі: Брич В.В., Дуб М.М. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2024. 33 с.
3. Час обирати здоров'я // Центр громадського здоров'я Міністерства охорони здоров'я України. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.phc.org.ua/promociya-zdorovya> (дата звернення: 02.04.2025).

СЕКЦІЯ 2

З ДОСВІДУ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ

УКРАЇНСЬКА УСНА НАРОДНА ТВОРЧІСТЬ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ДІТЕЙ ТА МОЛОДІ

Білецька Галина Анатоліївна

доктор педагогічних наук, професор кафедри екології та біологічної освіти,

Хмельницький національний університет

biletska_galina2017@ukr.net

Єфремова Ольга Олексіївна

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри екології та біологічної освіти,

Хмельницький національний університет

25efrem@gmail.com

Стратегічним завданням світової спільноти наприкінці ХХ ст. – початку ХІХ ст. є забезпечення сталого розвитку суспільства, що передбачає існування та розвиток цивілізації в умовах збереження природного середовища для сучасних і майбутніх поколінь. Досягнення цілей сталого розвитку, насамперед, потребує зміни суспільної свідомості на основі нових світоглядних орієнтирів і цінностей. Найбільш ефективним інструментом формування нового світогляду світовою спільнотою визнано екологічну освіту, результатом якої є екологічна культура. Саме тому, діяльність закладів освіти має бути спрямована на формування у дітей і молоді екологічного мислення, цінностей та стилю життя, що характеризують сформованість екологічної культури.

Значний потенціал для формування екологічної культури має українська усна народна творчість (фольклор) – художнє відображення світоглядних, етичних та естетичних поглядів народу у різних формах колективної творчості, що нерозривно пов'язана із життям і побутом [1]. Український фольклор формувався впродовж століть й увібрав в себе багатовіковий досвід та знання про історичне минуле народу. У ньому відбито світоглядні, етичні й естетичні погляди народу. Нині він є багатограним і неповторним складником культурної спадщини, джерелом пізнання суспільної свідомості та морально-етичних норм українського народу [2].

Посутній вплив на формування української усної народної творчості мало те, що з давніх часів українці жили в гармонії з природою, не відокремлювали себе від природи. Сили природи шанувалися. Про це свідчать культи, що з'явилися в результаті намагання давніх людей пояснити оточуючий їх світ і явища природу. Вшанування природи знайшло своє відображення у культах землі, води, явищ природи, рослин і тварин. Багато об'єктів природи уявлялись

одухотвореними живими організмами, наприклад землю називали мати-земля, земля-годувальниця. Давні українці вірили в те, що земля жива, вона дихає, родить, втомлюється; розуміли, що земля потребує дбайливого ставлення, а іноді й допомоги. У народній уяві земля завжди була символом багатства, оскільки вона «родила» найдорожче – хліб. Магічною силою надіялася вода, оскільки вона могла не лише допомагати людям (у землеробстві, приготуванні їжі тощо), але й шкодити (повені, часті чи затяжні дощі). З очисною силою води пов'язане шанобливе ставлення до усіх водойм. Наприклад, українці оберігали і прикрашали джерела, вважали їх святими місцями. Багато рослин вважалися оберегами, що мають особливу силу проти хвороб, вроків тощо. Бережливе ставлення до рослин також пов'язане з їхніми лікувальними властивостями. Тварини обожнювалися як тотемні предки та перевтілені душі померлих. Любов і шана до природи знайшли відображення в усній народній творчості.

Жанри усної народної творчості надзвичайно різноманітні. На нашу думку, значний потенціал для використання в освітньому процесі для формування екологічної культури дітей і молоді має художньо-словесна творчість (міфи, легенди, повір'я, бувальщини, казки, прислів'я, приказки тощо), де «засобами мови збережено знання про життя і природу, давні культи і вірування; а також відбито світ думок, уявлень, почуттів і переживань, народнопоетичної фантазії» [2].

Українська художньо-словесна творчість багато на міфи, легенди, повір'я, бувальщини, казки, прислів'я, приказки екологічного змісту, які можна використовувати під час вивчення природничих навчальних предметів. Наприклад, під час вивчення біології доречно використовувати міфи та легенди про рослини і тварин, у яких розповідається про магічну силу квітів, цілющі властивості рослин, квіткові символи та їхнє значення, значення рослин і тварин в житті людини. Такі твори української художньої словесності сприяють усвідомленню важливості кожного живого організму, стимулюють бережне ставлення до природи. На заняттях з хімії і фізики доцільно використовувати прислів'я та приказки про хімічні і фізичні властивості природних речовин, їх значення для людини. Наприклад, прислів'я і приказки про воду («Не в кожній воді мило розпуститься», «Вода камінь точить», «Пролиту воду назад не збереш» та ін.), про фізичні явища («З гори не треба пхати, само піде», «Теплий погляд і лід розтопить», «Не підливай масла у вогонь» та ін.). Для створення проблемних ситуацій на заняттях з фізики будуть у нагоді повір'я про явища природи (грим, блискавку, дощ, град, сніг, вітер веселку та ін.). Наприклад, під час вивчення акустичних і світлових явищ можна обговорити повір'я про те, що грим походить від руху по небу колісниці святого Іллі, а блискавка – це іскри з під копит коней, що везуть колісницю.

Міфи і легенди про походження назв природних об'єктів (річок, озер, гір тощо) урізноманітнять навчальний матеріал з географії про природоохоронні

території та об'єкти. Наприклад, «Озеро Святе» – гідрологічна пам'ятка природи загальнодержавного значення, отримало свою назву тому, що за однією із легенд на місці озера колись стояло невелике село з церквою. Але якоїсь ночі все провалилося під землю, а на місці провалу з'явилося озеро. Вражені таким дивом люди вважали озеро святим і почали приходити до нього святити воду. Частина пасма Товтр, що входить до складу ландшафтного заказника загальнодержавного значення «Кармелюкова гора», має таку назву, оскільки за легендою на горі переховувався український народний герой, захисник простих селян Устим Кармелюк. Назва національного парку «Верхнє Побужжя» пов'язана з назвою річки Південний Буг, яку за однією із легенд древні слов'яни називали Богом (в розумінні «багата» або «та, що тече по багатій, родючій землі»). Пізніше назва Бог трансформувалася у Буг і добавився прикметник «південний», що характеризує розташування річки.

Для формування ціннісного ставлення до природи під час вивчення природничих навчальних предметів доцільно використовувати прислів'я і приказки, що мають екологічний зміст («Глибока вода не каламутиться», «Не брудни криниці, бо схочеш водиці», «Чисте небо не боїться ні блискавки, ні грому», «Від природи бери те, що вона дає, та й за те дякуй» та ін.) або демонструють значення води, ґрунту (землі), рослин і тварин в житті людини («Без води і не туди, і не сюди», «Без води каші не звариш», «Земля найбагатша, вода найсильніша», «Земля наша мати – всіх годує», «Пшениця колоситься – життя веселиться», «В кого бджоли, в того і мед» та ін.).

Варто зазначити, що крім формування екологічної культури, використання української усної народної творчості в освітньому процесі сприяє формуванню у здобувачів освіти шанобливого ставлення до традицій та звичаїв українського народу, розвитку моральних цінностей і національно-патріотичної свідомості. Це надзвичайно важливо в умовах повномасштабної війни в Україні, оскільки духовно-моральні цінності та усвідомлення національної ідентичності є вагомими чинниками збереження цілісності держави та її зміцнення.

Отже, українська усна народна творчість, зокрема твори художньої словесності, є дієвим засобом формування екологічної культури дітей і молоді. Використання таких творів під час вивчення природничих навчальних предметів розширює природничо-науковий світогляд, сприяє формуванню екологічного мислення та інтересу до питань охорони навколишнього природного середовища. Також твори художньої словесності дозволяють зрозуміти

ментальність і культурні традиції українського народу, забезпечують формування моральних цінностей і національно-патріотичної свідомості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закувала зозуленька: Антологія української народної творчості. – Київ: Веселка, 1989. – С. 5.
2. Лановик М.Б. Українська усна народна творчість: підручник / М.Б. Лановик, З.Б. Лановик. – Київ : Знання-Прес, 2005. – 591 с.

ЗОДІАКАЛЬНИЙ ГОДИННИК

Гандзій Роман Ярославович

викладач фізики, «спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії», викладач-методист,
Галицький фаховий коледж імені В'ячеслава Чорновола

svitlooskop@gmail.com

Глинська Дарина Андріївна

студентка II курсу, Галицький фаховий коледж імені В'ячеслава Чорновола

mailpal.darya@gmail.com

Постановка проблеми. Запропонувати гіпотезу використання зодіакальних сузір'їв в ролі велетенського астрономічного годинника, з'ясувати які з них мали би вважатися зодіакальними, простежити зміну їх положення на небесній сфері, виготовити власну карту зодіакальних сузір'їв для популяризації науки.

Виклад основного матеріалу. Насамперед, треба точно визначитися із поняттям зодіакальне сузір'я. Колись сузір'ям вважали не ділянку неба, а з'єднання зірок, що сприймалось, як фігура чи образ. Тому екліптику й поділили на 12 рівних ділянок, у яких знаходились 12 виразних конфігурацій зір на небесній сфері.

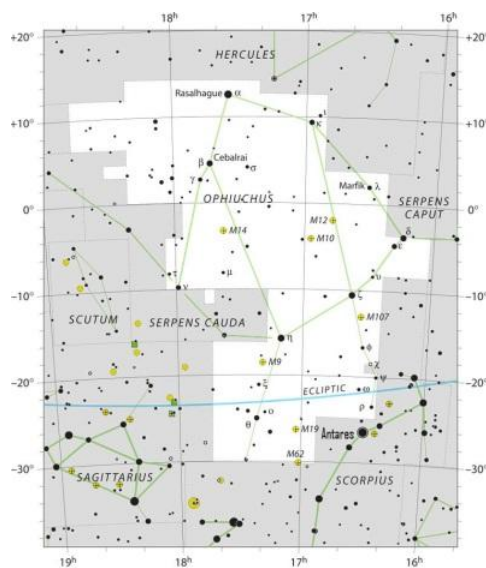


Рис. 1. Сузір'я Змієноця [1]

Фігура Змієносця розташовувалася трохи далі від екліптики, і тому не була зарахована до зодіакальних. Але на конгресі Міжнародного астрономічного союзу було ухвалено рішення про сузір'я, як певну ділянку небесної сфери. Тому, приєднавши до Змієносця великий шматок зоряного неба, – сузір'я почало перетинатись екліптикою.

Проектуючи на зодіакальні сузір'я окрім Сонця, ще планети та Місяць, люди, можливо намагалися для потомків зберегти дату, яка мала відношення до тої чи іншої події. Адже це немов би велетенський астрономічний годинник, де зодіакальний пояс – циферблат, а Сонце, планети і Місяць – стрілки, які переміщуються відносно нього. Тобто їх певне розташування на фоні сузір'їв визначає конкретну дату. Значить у кожного дня є свій астрономічний час на такому годиннику. І якщо сьогодні зафіксувати видиме на небі розташування Сонця та планет, то можна бути впевненим, що через багато часу вчені зможуть розшифрувати інформацію про який день йде мова.



Рис. 2. Зодіакальний годинник

Але все виявилось трохи складніше. Через прецесію земної осі змінилось положення зодіакальних сузір'їв, і тому вони зараз виглядають трохи не так і не там, як 2-3 тисячі років тому. Бо, Земля, не тільки обертається навколо своєї осі та навколо Сонця, а ще, як велетенська дзига описує в просторі конус з нахилом $23,5^\circ$ та періодом 25800 років. Отже кут нахилу Землі залишається незмінним, але напрямок осі описує коло навколо полюса екліптики.

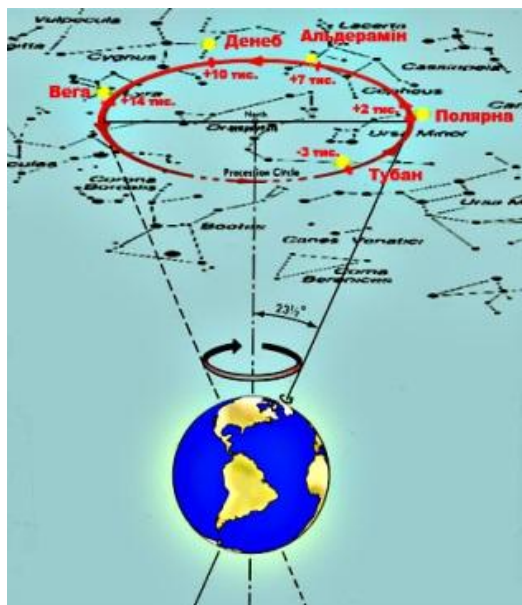


Рис. 3. Шлях північного небесного полюса серед далеких зірок внаслідок прецесії

Зараз вісь спрямована приблизно на Полярну, але чотири-п'ять тисяч років тому вона вказувала на зорю Тубан у сузір'ї Дракона. (Одна із шахт піраміди Хеопса націлена на цю полярну зорю в Стародавньому Єгипті). Через 12 тисяч років полярна вісь буде орієнтуватись на зорю Вега, а приблизно через 26 тисяч знову вказуватиме на Полярну зірку. Тепер сузір'я Оріона видно з північної півкулі вночі взимку. Але через 6,5 тисяч років його появу на небі будуть пов'язувати з початком весни, а через 13 тисяч його буде видно влітку.

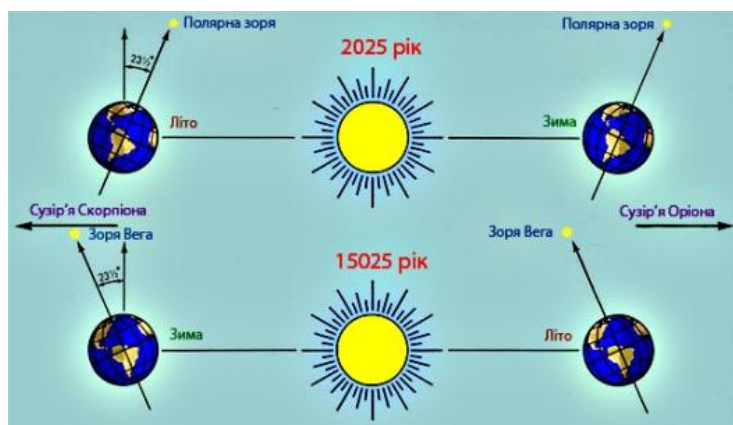


Рис. 4. Зміна вигляду зоряного неба внаслідок прецесії в одну і ту ж пору року

Отже, змінюються положення полюсів світу, площини небесного екватора і двох найважливіших точок небесної сфери, точок рівнодень, до яких прив'язані знаки Зодіаку. І ця прецесія Землі змушує Сонце повільно зміщуватися в напрямі до заходу на $1,4^\circ$ за століття (360° поділити на 260 століть). За 2 тисячі років – це

дало 28 градусів чи, приблизно, ширину одного зодіакального сузір'я. Тому не слід плутати розташування сузір'їв зараз з тим, що було колись.

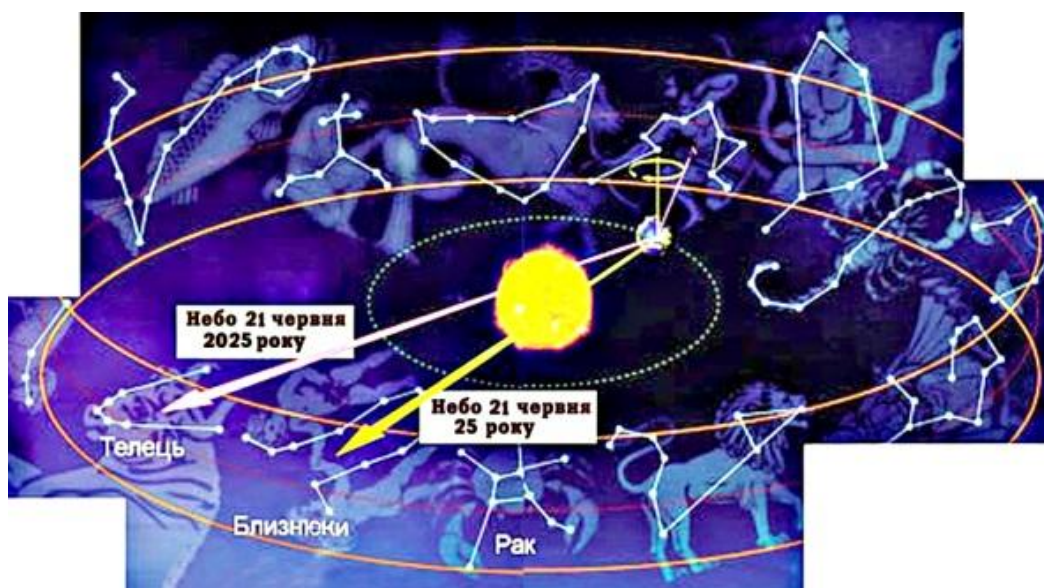


Рис. 5. Зміщення зодіакальних сузір'їв внаслідок прецесії

Варто відмітити, що у шкільному підручнику з астрономії (Астрономія. Підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти. (Рівень стандарту) · Автор: М. П. Пришляк · Видавництво: "Ранок" · Рік видання: 2019) на сторінці 20 є помилка. Там вказано час перебування Сонця не в реальних сузір'ях, а в знаках Зодіаку, або те, що було приблизно 2 тисячі років тому.

Зодіакальні сузір'я й час перебування у них Сонця

♈ — Овен: 21 березня — 19 квітня. ♎ — Терези: 22 вересня — 22 жовтня. ♉ — Телець: 20 квітня — 20 травня. ♏ — Скорпіон: 23 жовтня — 21 листопада. ♊ — Близнята: 21 травня — 20 червня. ♐ — Стрілець: 22 листопада — 20 грудня. ♋ — Рак: 21 червня — 22 липня. ♏ — Козоріг: 21 грудня — 19 січня. ♌ — Лев: 23 липня — 21 серпня. ♍ — Водолій: 20 січня — 18 лютого. ♍ — Діва: 22 серпня — 21 вересня. ♓ — Риби: 19 лютого — 20 березня.

Рис. 6. Неправильне вказування часу перебування Сонця в сузір'ях [2]

Отже, давайте навчимося та переконаємося насправді де (в якому сузір'ї) знаходиться Сонце в будь який час. Сучасна рухома карта зоряного неба без накладного круга — це є зменшена копія велетенського астрономічного годинника. Тому ми, виготовивши таку карту із чітко прокресленими границями зодіакальних сузір'їв, та прикріпивши стрілочку до центра карти (місцезнаходження спостерігача на Землі), отримали його зменшену копію. За такою картою можна протягом декількох десятиліть безпомилково визначати відповідність між датою та проекцією Сонця на певне зодіакальне сузір'я [3].



Рис. 7. Рухома карта зоряного неба з прокресленими границями зодіакальних сузір'їв – маленька копія велетенського астрономічного зодіакального годинника

Висновки.

1. Якщо зодіакальні сузір'я це ті, які розташовані вздовж екліптики, – то їх слід виділяти не 12, а 13.

2. Спостерігаючи рух Сонця, Місяця та планет на тлі сузір'їв, люди, мабуть, намагались не тільки створювати прогнози, але й фіксувати важливі події, вести календар, тобто сконструювати зодіакальний годинник.

3. Треба враховувати прецесію Землі, щоб реально проєктувати Сонце, планети та Місяць на сузір'я.

4. В навчальних матеріалах потрібно правильно вказувати дати перебування Сонця в зодіакальних сузір'ях.

5. На прикладі авторської демонстраційної карти зоряного неба, можна показати, як працює найпростіший зодіакальний годинник з однією стрілкою.

6. Для фіксації подій можна було б сконструювати складніший реальний чи віртуальний зодіакальний годинник з багатьма стрілками та рухомою частиною циферблата.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. https://en.wikipedia.org/wiki/File:Ophiuchus_IAU.svg (дата звернення: 11.02.2025).
2. https://shkola.in.ua/1085-astronomiia-11-klas-pryshliak-2019.html#google_vignette (дата звернення: 11.02.2025).
3. [https://gi.edu.ua/images/document/science/17\(1\).pdf](https://gi.edu.ua/images/document/science/17(1).pdf) , с. 125-127.

ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАВДАНЬ

Горошкевич Олександр Олександрович

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 011 «Освітні, педагогічні науки», Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка

ab270991hoo@gmail.com

Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

mohun_sergey@ukr.net

Постановка проблеми. Ефективність впровадження компетентісно-орієнтованих завдань у навчальний процес вищої освіти, зокрема при вивченні астрономії, значною мірою залежить від дотримання низки фундаментальних принципів як на етапі їхньої розробки, так і під час подальшого використання. Ці принципи забезпечують відповідність завдань цілям компетентісного підходу, сприяють формуванню у студентів необхідних компетенцій та об'єктивній оцінці досягнутих результатів.

Виклад основного матеріалу. Теоретико-методологічні засади розробки та застосування компетентісно-орієнтованих завдань знайшли своє відображення у працях багатьох вітчизняних та зарубіжних науковців. Зокрема, питаннями формування та оцінювання компетентностей, розробки відповідних завдань займалися такі дослідники, як Овчарук О. В., Пометун О. І., Складна О. І., Хуторської А. В., Зимня І. О., Равен Дж., Спенсер Л. М., Спенсер С. М. та інші. Аналіз їхніх праць дозволяє виділити ключові принципи, адаптовані до специфіки компетентісного підходу у вищій освіті та вивчення астрономії.

Розробка компетентісно-орієнтованих завдань вимагає ретельного планування та врахування специфіки предмета та цілей навчання. Основними принципами, що мають бути покладені в основу цього процесу, є:

1. *Принцип контекстуальності (реалістичності).* Завдання має бути максимально наближеним до реальних ситуацій, проблем або видів діяльності, з якими студенти можуть зіткнутися у майбутній професійній діяльності (науковій, педагогічній, інженерній, пов'язаній з космічною галуззю тощо) або в життєвих ситуаціях, що вимагають застосування астрономічних знань. Контекст може бути представлений у вигляді опису ситуації, кейсу, даних спостережень, гіпотези, яку потрібно перевірити.

2. *Принцип діяльності.* Завдання має спонукати студента до активної розумової та/або практичної діяльності, а не лише до відтворення знань. Воно має вимагати застосування різноманітних умінь: аналізувати, синтезувати, оцінювати, моделювати, прогнозувати, вирішувати проблеми, приймати рішення.

3. *Принцип комплексності (інтегративності)*. Завдання має вимагати інтеграції знань та умінь з різних розділів астрономії, а також з інших дисциплін (фізики, математики, інформатики, географії, екології) та охоплювати різні типи компетентностей (ключові, загальнопредметні, предметні).

4. *Принцип діагностичності (оцінюваності)*. Завдання має бути сконструйовано таким чином, щоб за результатами його виконання можна було об'єктивно оцінити рівень сформованості визначених компетентностей у студента. Це передбачає наявність чітких критеріїв оцінювання, що базуються на показниках досягнення компетентностей.

5. *Принцип адекватності*. Складність, обсяг та зміст завдання мають відповідати рівню підготовки студентів на даному етапі навчання у закладі вищої освіти. Завдання не повинно бути занадто простим (не сприятиме розвитку) або занадто складним (спричинить демотивацію).

6. *Принцип чіткості та зрозумілості*. Формулювання завдання, опис контексту, умови виконання та очікуваний результат мають бути зрозумілими для студентів, не допускати подвійного тлумачення.

Не менш важливим є дотримання певних принципів під час організації роботи студентів з компетентнісно-орієнтованими завданнями (див. табл. 1).

Таблиця 1.

Принципи використання компетентнісно-орієнтованих завдань з астрономії

Принцип	Зміст принципу	Специфіка для компетентнісно-орієнтованих завдань з астрономії
Методичного забезпечення	Наявність необхідних інструкцій, ресурсів, довідкових матеріалів для виконання завдання.	Доступ до астрономічних баз даних, каталогів, програмного забезпечення, симуляторів, методичних рекомендацій щодо роботи з ними.
Фасилітації	Викладач виступає в ролі консультанта, наставника, організатора діяльності студентів.	Надання консультацій щодо вибору методів дослідження, роботи з астрономічними приладами (віртуальними/реальними) чи даними, обговорення ходу вирішення задачі.
Зворотного зв'язку	Надання студентам своєчасного, конструктивного та змістовного фідбеку щодо їхньої роботи.	Коментарі щодо правильності застосованих методів, інтерпретації результатів, логіки викладу, відповідності науковому стилю при оформленні звітів чи презентацій.
Критеріального оцінювання	Оцінювання здійснюється за чіткими, заздалегідь визначеними критеріями, що відображають рівень компетентності.	Оцінка не лише кінцевого результату, а й процесу виконання завдання, здатності аналізувати, синтезувати, обґрунтовувати, використовувати професійну термінологію, працювати з астрономічними джерелами та інструментами.

Інтеграції	КОЗ є органічною частиною освітнього процесу, використовуються на різних етапах навчання.	Включення КОЗ у різні форми навчальної діяльності: практичні та лабораторні заняття, самостійна робота, курсові проєкти; використання як засобу поточного, тематичного або підсумкового контролю.
Рефлексії	Стимулювання студентів до самоаналізу, усвідомлення власного досвіду та планування подальшого навчання.	Аналіз власних помилок при вирішенні астрономічної задачі, обговорення труднощів та шляхів їх подолання, оцінка власного внеску в групове завдання, планування подальшого вивчення складних тем астрономії.

Висновки. Дотримання вищезазначених принципів при розробці та використанні компетентнісно-орієнтованих завдань з астрономії у системі вищої освіти є необхідною умовою для реалізації цілей компетентнісного підходу, забезпечення якості освіти та формування у здобувачів вищої освіти компетентностей, необхідних для успішної професійної діяльності та особистісного розвитку в сучасному світі. Ці принципи взаємопов'язані та взаємозумовлені, створюючи цілісну основу для конструювання навчального процесу, спрямованого на формування здатності діяти в реальних життєвих і професійних ситуаціях, використовуючи набуті астрономічні знання та вміння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Горошкевич О.О., Мохун С.В. Щодо змісту компетентнісно-орієнтованих завдань в системі вищої освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 5 квітня 2024 р. С. 189-192.
2. Горошкевич О.О., Мохун С.В. Компетентнісно-орієнтовані завдання як засіб формування стійкого інтересу здобувачів освіти до вивчення астрономії. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи*: матеріали VI міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 23-24 травня 2024 р. С. 73-76.
3. Левонюк Н.М., Мохун С.В. Компетентнісно-орієнтовані завдання міжпредметного змісту як засіб формування природничої компетентності здобувачів освіти. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи*: матеріали V міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 18-19 травня 2023 р. С. 287-290.
4. Федчишин О.М., Мохун С.В. Методичні можливості застосування експериментальних задач для розвитку винахідницької та дослідницької діяльності учнів. *STEM-інтеграція як важлива передумова управління результативністю та якістю фізичної освіти*. 2018. Випуск 24. С. 84-88.

ДОСЛІДЖЕННЯ АСИМПТОТИЧНОЇ СТІЙКОСТІ РОЗВ'ЯЗКІВ СИСТЕМ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

Грод Іван Миколайович

доктор фізико-математичних наук, професор кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

grodiv@tnpu.edu.ua

Грод Інна Миколаївна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,

grodin@tnpu.edu.ua

Дослідження асимптотичної стійкості розв'язків системи диференціальних рівнянь зазвичай включає аналіз поведінки розв'язків у довгостроковій перспективі, тобто, як система буде вести себе, коли час прямує до нескінченності. Для цього використовують методи, які аналізують рівноважні точки системи та визначають їх стабільність, а також проводять чисельне моделювання для перевірки стійкості.

Використання інструментів Python (бібліотек SymPy, SciPy, Matplotlib), MATLAB або Maple дозволяє автоматизувати числові розрахунки, застосовувати адаптивні методи аналізу та візуалізувати результати. Це відкриває нові можливості для інтерактивного навчання студентів (Ткаченко П. В., 2020).

Розглянемо два основних приклади, що можуть бути корисними для дослідження асимптотичної стійкості розв'язків.

1. Модель Лотки-Вольтерри (модель хижаків і жертв).

Система рівнянь Лотки-Вольтерри описує взаємодію між популяціями хижаків і жертв у біології. Система виглядає так:

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= \alpha x - \beta xy \\ \frac{dy}{dt} &= \delta xy - \gamma x,\end{aligned}$$

де: x — кількість жертв, y — кількість хижаків, α , β , γ , δ — сталі, що характеризують швидкість росту популяцій і взаємодії між ними.

Асимптотичну стійкість цієї системи можна вивчити через рівноважні точки та їх стабільність. Результат роботи коду, написаної на Python програми, показав залежність кількості (жертв, хижаків) від часу (рис. 1).

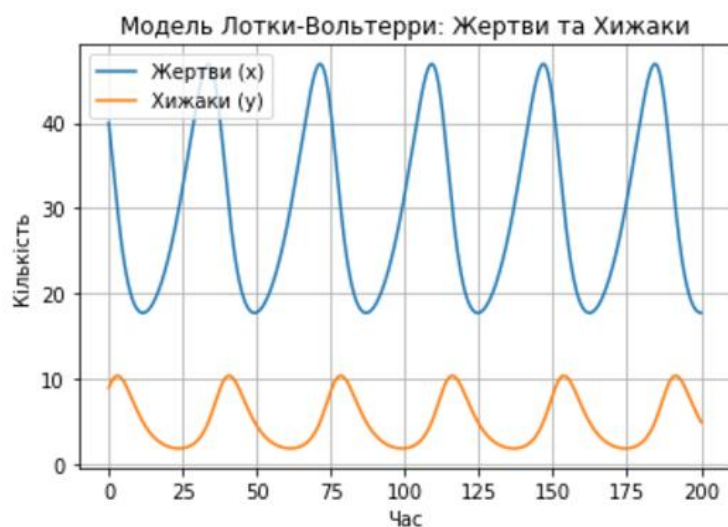


Рис. 1. Залежність кількості (жертв, хижаків) від часу

2. Лінійна система з двома змінними.

Розглянемо систему лінійних диференціальних рівнянь:

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= ax + bx \\ \frac{dy}{dt} &= cx + by,\end{aligned}$$

де a, b, c, d — сталі коефіцієнти. Для таких систем ми можемо визначити стійкість рівноважних точок, шукаючи власні значення матриці коефіцієнтів системи. Реалізація написаної на Python програми будує графіки лінійної системи диференціальних рівнянь (рис. 2).

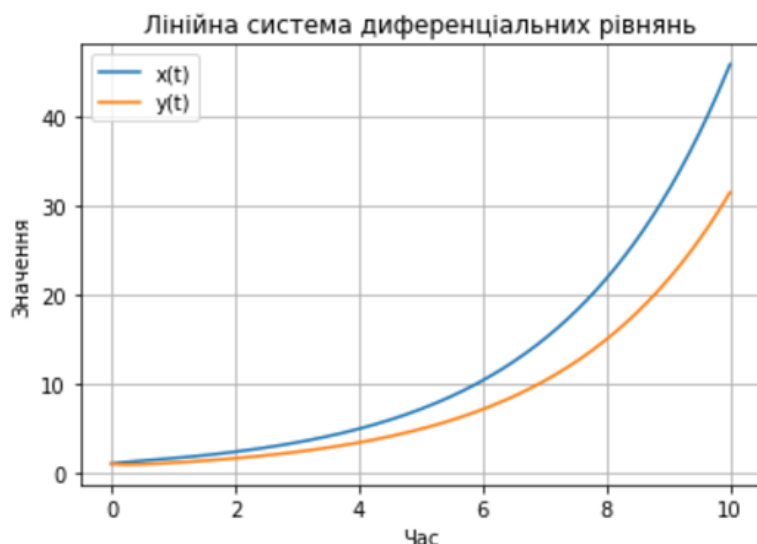


Рис. 2. Лінійна система диференціальних рівнянь

Для лінійних систем *рівноважні точки* визначаються з рівнянь:

$$\frac{dx}{dt} = 0 \text{ i } \frac{dy}{dt} = 0$$

Це дасть систему рівнянь для визначення точок рівноваги.

$$\frac{dx}{dt} = 0 \text{ i } \frac{dy}{dt} = 0$$

Для визначення *стійкості рівноважних точок* можна використати власні значення матриці системи. Якщо всі власні значення матриці з негативними дійсними частинами, точка є асимптотично стійкою. Якщо хоча б одне власне значення має позитивну дійсну частину, то рівноважна точка нестійка.

У реальних задачах, де система не є лінійною або точний аналіз не є можливим, можна використовувати чисельне інтегрування для вивчення поведінки системи при різних початкових умовах.

Для лінійних систем можна провести аналітичний аналіз стійкості за допомогою власних значень матриці, для нелінійних — використовувати чисельні методи для вивчення поведінки розв'язків.

Вивчення методик інтеграції засобів комп'ютерної математики з акцентом на числові методи та прикладний аналіз є актуальним у контексті сучасних потреб освіти (Бондаренко І. О., 2019).

Для дослідження стійкості та асимптотичної стійкості розв'язків системи нелінійних диференціальних рівнянь можна розглянути систему Ральфа та Лотки-Вольтерри (або спрощену її варіацію).

Система рівнянь виглядає так:

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= x(1 - x - \alpha y) \\ \frac{dy}{dt} &= -y(1 - \beta x - \gamma y),\end{aligned}$$

де: x — кількість жертв, y — кількість хижаків, α , β , γ — сталі, що впливають на взаємодію між популяціями.

Метою є дослідження стійкості рівноважних точок цієї системи, а також асимптотичної стійкості розв'язків. Визначення рівноважних точок і аналіз їх стійкості можна здійснити через лінійний аналіз на основі власних значень матриці Якобі.

Алгоритм:

1. Знайдемо рівноважні точки (значення x та y , де похідні рівні нулю).
2. Використаємо лінійний аналіз (аналіз власних значень матриці Якобі).
3. Побудуємо графіки, що ілюструють поведінку розв'язків.

Реалізація написаної на Python програми демонструє залежність кількості жертв (x) і хижаків (y) з часом (рис. 3).

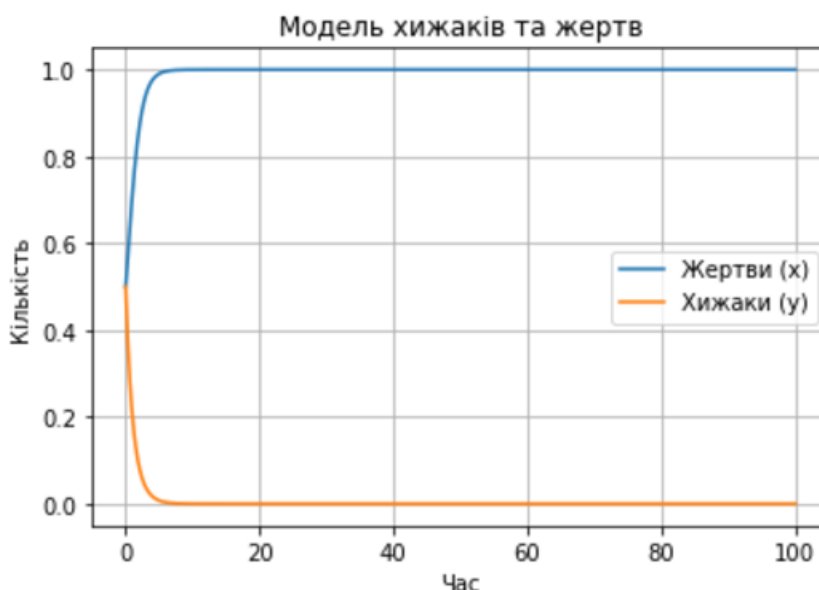


Рис. 3. Залежність кількості жертв (x) і хижаків (y) з часом

Пояснення. Для кожної з змінних x та y обчислюємо їх похідні згідно з рівняннями моделі Ральфа. Чисельне розв'язування: використовуємо `odeint` для чисельного інтегрування системи рівнянь з заданими початковими умовами $z_0=[0.5, 0.5]$ і параметрами α, β, γ . Графік показує зміну кількості жертв x і хижаків y з часом. *Дослідження стійкості рівноважних точок:* рівноважні точки досягаються, коли обидві похідні $\frac{dx}{dt} = 0$ і $\frac{dy}{dt} = 0$;

$$x(1 - x - \alpha y) = 0; y(1 - \beta x - \gamma y) = 0.$$

Розв'язування цих рівнянь дають рівноважні точки: (x^*, y^*) .

Для лінійного аналізу на основі матриці Якобі обчислюємо власні значення цієї матриці для кожної рівноважної точки. *Матриця Якобі* для системи рівнянь:

$$J = \begin{pmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial x} & \frac{\partial f_1}{\partial y} \\ \frac{\partial f_2}{\partial x} & \frac{\partial f_2}{\partial y} \end{pmatrix}, \text{ де } f_1 = x(1 - x - \alpha y), f_2 = -y(1 - \beta x - \gamma y).$$

Потрібно знайти власні значення матриці J для кожної рівноважної точки. Якщо всі власні значення мають негативні дійсні частини, то точка є асимптотично стійкою.

Візуалізація. Графіки показують, як популяції хижаків і жертв змінюються з часом. Якщо система має асимптотично стійку рівноважну точку, то траєкторія буде тягнутися до цієї точки.

Визначення стабільності рівноважних точок та чисельне моделювання допомагають зрозуміти, як система буде поводитися в довгостроковій перспективі, що є важливим для розв'язування практичних задач. Ці методи дають змогу не лише теоретично, але й практично вивчати поведінку системи. Такий підхід дозволяє комплексно вивчити проблему і продемонструвати

практичні навички в галузі комп'ютерної математики для вирішення задач, пов'язаних з диференціальними рівняннями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондаренко І. О. *Практичні задачі розв'язання диференціальних рівнянь за допомогою MATLAB*. Одеса: ОНУ, 2019.
2. Ткаченко П. В. *Інструменти Python для аналізу диференціальних рівнянь*. Харків: ХНУ, 2020.

ФІЗИКА В АВТОМОБІЛЬНІЙ СПРАВІ: КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

Касянчук Михайло Миколайович

доктор технічних наук, професор кафедри кібербезпеки, Західноукраїнський національний університет

kasyanchuk@ukr.net

Басістий Павло Васильович

кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

basi@ukr.net

Сучасна інженерна освіта переживає період трансформацій, що зумовлює необхідність перегляду традиційних методів викладання фундаментальних дисциплін. Зокрема, фізика повинна викладатися з урахуванням особливостей спеціальностей, орієнтованих на практичне застосування знань, таких як «Автомобільний транспорт». У процесі професійної підготовки майбутніх фахівців важливо формувати здатність застосовувати фізичні закони та моделі у розв'язанні прикладних задач, пов'язаних із технікою та транспортними системами. Актуальність проблеми підкреслюється низкою досліджень українських учених у галузі методики викладання фізики — зокрема, роботи О. І. Ляшенка, О. В. Гузя, І. Ю. Тесленка та інших, які акцентують увагу на інтеграції змісту природничих наук із професійною підготовкою [3]. Вони обґрунтовують необхідність контекстного навчання, моделювання технічних ситуацій, розвитку критичного мислення та використання активних методів навчання для забезпечення більш глибокого і стійкого засвоєння матеріалу студентами технічних спеціальностей.

Фізика є основою для розуміння принципів роботи транспортних засобів: механіка руху, гідро- та аеродинаміка, термодинаміка, електрика, оптика, вібрація та акустика – усі ці розділи є важливими для майбутнього спеціаліста. Наприклад, знання законів Ньютона необхідне для аналізу сил, що діють на автомобіль при гальмуванні чи розгоні, а поняття тертя та опору середовища – для розрахунку витрат пального [5].

Вивчення законів збереження імпульсу й енергії дозволяє студентам розуміти фізичну суть процесів зіткнення автомобілів, аналізувати умови безпеки дорожнього руху та проектувати засоби пасивного захисту пасажирів. Розділ термодинаміки є ключовим для розуміння принципів роботи двигунів внутрішнього згоряння, систем охолодження та кондиціонування повітря.

Знання електродинаміки є необхідним для розуміння роботи стартерів, генераторів, акумуляторів та інших компонентів електричних систем автомобіля. Особлива увага приділяється вивченню електричних схем, які широко використовуються в електроніці сучасного автомобіля.

Розгляд хвильових процесів і акустики допомагає вивчати питання шумоізоляції, а також вібрацій, які впливають на комфорт і безпеку руху. Опанування основ оптики — від розсіювання світла до геометричних закономірностей – важливе для аналізу функціонування фар, дзеркал і сенсорів автоматичних систем керування.

Усе це вимагає інтеграції фізичних знань із професійними дисциплінами, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу й формує стійкий інтерес студентів до навчання.

Окрім цього, навчальні програми рідко передбачають інтеграцію новітніх досягнень фізики в контексті технологічних інновацій автомобільної галузі, таких як електромобілі, гібридні приводи, системи рекуперації енергії чи автоматизоване керування. Це звужує світогляд студентів і зменшує їхню готовність до змін, які відбуваються у сфері транспорту.

Ще однією проблемою є брак міждисциплінарного підходу: фізика часто викладається як абстрактна наука, без урахування специфіки автомобільної галузі. Через це студенти не завжди розуміють практичну цінність вивченого. Залучення елементів проєктного навчання, моделювання технічних ситуацій і використання прикладів з професійного середовища допомогли б створити більш цілісне уявлення про предмет.

Тому постає потреба не лише в оновленні змісту курсу, але й у впровадженні ефективніших, інтерактивних методів навчання, які враховують індивідуальні особливості здобувачів освіти і професійну специфіку майбутньої діяльності.

Компетентнісний підхід передбачає формування у студентів здатності застосовувати знання на практиці — не лише запам'ятовувати формули, а й розуміти, де і як вони можуть бути використані у професійній діяльності. У контексті автомобільного транспорту це означає розвиток аналітичного мислення, інженерної уяви, вміння вирішувати практичні завдання на основі фізичних принципів [1].

Одним із ключових аспектів цього підходу є орієнтація на результат навчання у вигляді сформованих професійних і загальних компетентностей. Зокрема, йдеться про вміння аналізувати динаміку транспортного засобу,

оцінювати ефективність енергоспоживання, прогнозувати поведінку систем в умовах різних навантажень.

До методів, що реалізують компетентнісний підхід, належать проблемно-орієнтоване навчання, кейс-методи, тренінги, симуляції технічних ситуацій. Наприклад, студентам пропонується змодельовати ситуацію з гальмуванням автомобіля на слизькій дорозі і розрахувати гальмівний шлях, враховуючи масу транспортного засобу, коефіцієнт тертя, швидкість тощо.

Компетентнісний підхід також передбачає розвиток комунікативних навичок, вміння працювати в команді, презентувати результати роботи, аргументувати свої рішення. Таким чином, фізика стає не лише джерелом знань, а й засобом формування професійної ідентичності студента.

Важливу роль відіграє інтеграція фізики з іншими дисциплінами — механікою, електротехнікою, матеріалознавством. Завдяки цьому забезпечується системний підхід до навчання, що дозволяє формувати міждисциплінарні зв'язки та краще підготувати студентів до реальних виробничих умов.

Застосування цифрових інструментів — таких як комп'ютерне моделювання фізичних процесів, інтерактивні платформи, віртуальні лабораторії — дає змогу зробити навчання доступнішим, особливо в умовах дистанційної або змішаної форми організації освітнього процесу.

Для підвищення якості викладання фізики майбутнім фахівцям автомобільного транспорту необхідно використовувати різноманітні методи навчання, які активізують пізнавальну діяльність студентів, розвивають критичне мислення, сприяють формуванню практичних навичок і забезпечують зв'язок з професійною діяльністю.

До ефективних методів належить проєктне навчання, у якому студенти розв'язують реальні інженерні завдання, наприклад, розрахунок системи гальмування або теплового балансу двигуна. Такий підхід розвиває вміння застосовувати фізичні знання на практиці, інтегруючи їх з іншими галузями технічних наук [4].

Кейс-метод дозволяє аналізувати конкретні виробничі ситуації та приймати обґрунтовані рішення. Це стимулює розвиток логічного мислення, вміння аналізувати, синтезувати інформацію та адаптувати знання до нестандартних умов.

Інтерактивні технології, зокрема комп'ютерні симуляції, мультимедійні презентації, віртуальні експерименти, дають змогу візуалізувати складні фізичні явища та підвищити зацікавлення студентів у навчанні [2]. Завдяки цьому фізика перестає сприйматися як абстрактна наука, набуваючи прикладного змісту.

Реалізація ефективних методів викладання фізики у професійній підготовці студентів спеціальності "Автомобільний транспорт" передбачає тісну інтеграцію теоретичних знань із прикладними аспектами фаху. Практичне

навчання спрямоване на формування інженерного мислення, уміння аналізувати технічні ситуації та знаходити ефективні рішення з використанням фізичних принципів.

Крім того, реалізація методів викладання повинна супроводжуватись рефлексією та самооцінкою результатів навчання. Розбір типових помилок, групові обговорення, захист проєктів сприяють глибшому усвідомленню пройденого матеріалу та формуванню відповідальності за результати навчання.

Таким чином, практична реалізація методів викладання фізики має на меті не лише передачу знань, але й формування професійних компетентностей, розвиток інженерного підходу до вирішення проблем і підготовку студентів до сучасних викликів у галузі автомобільного транспорту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Буринська Н.М. Методика викладання фізики у закладах вищої освіти. — К.: Видавництво Ліра-К, 2020. — 240 с.
2. Засєкіна Т.М., Кірюхіна Л.М. Використання інтерактивних технологій у викладанні природничих дисциплін. // Педагогічний процес: теорія і практика. — 2021. — № 3. — С. 45–52.
3. Ляшенко О.І., Твердохліб Л.Є. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий і український виміри. — К.: Педагогічна думка, 2019. — 296 с.
4. Савченко О.Я. Теорія і методика навчання: фізика. — К.: Генеза, 2018. — 208 с.
5. Чайка В.І., Сапон С.М. Формування інженерного мислення в умовах дуальної освіти. // Професійна освіта: методологія, теорія та технології. — 2022. — № 1. — С. 87–94.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Кісів Наталія Степанівна

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Фізика та астрономія),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

kisiv_ns@fizmat.tnpu.edu.ua

Федчишин Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

olga.fedchishin.77@gmail.com

Постановка проблеми. Сучасна фізика – захоплива та складна наука, оскільки фізичні закони, які вивчає дана наука, можуть бути незрозумілими не лише для учнів, але й для студентів та дорослих. Саме тому під час вивчення фізики важливо застосовувати новітні методи навчання, аби зацікавити учнів вивчати даний предмет.

Особливу роль під час вивчення фізики у закладах загальної середньої освіти займають експериментальні задачі, які є різновидом фізичного експерименту, який поєднує у собі практичний експеримент і теоретичну задачу.

Зв'язок задачі і експерименту є новітнім методом навчання, що формує у учнів практичне мислення, експериментальне вміння і дослідницькі навички [4, с. 233].

Виклад основного матеріалу. Метою є розробити методичні основи використання експериментальних задач з фізики та чітко обґрунтувати їх вплив на розвиток та активізацію діяльності учнів.

Виконуючи експериментальні задачі, учні можуть перевірити правильність даного закону чи формули, самостійно вивести закон і сформулювати його, порівняти фізичні величини, працювати з різноманітним лабораторним обладнанням.

Будь яка експериментальна задача повинна мати теоретичну і практичну частини. На теоретичній частині учні можуть виводити нові формули з відомих попередніх, складати схеми досліджень, будувати графіки на основі отриманих експериментальних даних, обчислювати значення фізичних величин, аналізувати отримані результати. На практичній частині учні можуть самостійно обирати і підготовлювати лабораторне обладнання, виконувати дане дослідження, фіксувати отримані дані потрібних фізичних величин, перевіряти роботу лабораторних приладів [4, с. 234].

Під час вивчення фізики у 7 класі з розділу «Механіка» можна виконати наступні експериментальні задачі: виводити формули густини, потужності, періоду обертання твердого тіла навколо нерухомої осі, періоду коливання для пружинного і математичного маятників, виводити закони Гука, Амонтона-Кулона, закону збереження імпульсу і енергії, досліджувати тиск твердих тіл і гідростатичний тиск, умову рівноваги важеля і коефіцієнт корисної дії.

Розглянемо декілька прикладів експериментальних задач, а саме дослідження тиску твердих тіл за допомогою формули тиску і гідростатичного тиску.

Задача №1. Встановіть тіло так, щоб тиск на стіл був найменший.

Обладнання: тіло з прямокутними бічними поверхнями різної площі, лінійка.

Довідка: тиск на стіл буде найменший у тому випадку, якщо площа бічної поверхні тіла, що доторкається і столом, буде найбільшою, як це зображено на рисунку 1 (див. рисунок 1). Це слідує з формули тиску:

$$p = \frac{F}{S}.$$

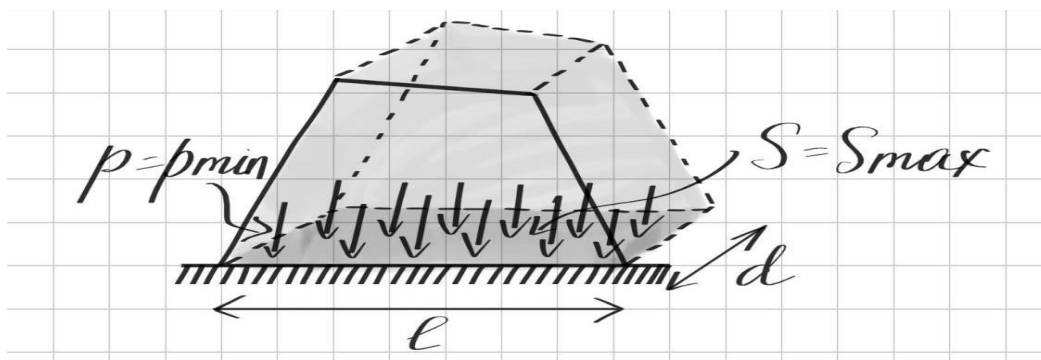


Рис. 1. Визначення мінімального тиску тіла

Хід роботи:

- 1) Виміряємо за допомогою лінійки довжину і ширину усіх бічних поверхонь тіла і зафіксуємо ці значення.
- 2) Визначимо площі усіх бічних поверхонь тіла за формулою площі прямокутника:

$$S = ld$$

де l – довжина тіла, d – ширина тіла.

- 3) Порівняємо отримані значення площ і поставимо тіло на ту бічну поверхню, площа якої максимальна. Відповідно, при максимальній площі дотику, тиск буде мінімальним.

Актуальність: дана експериментальна задача актуальна у 7 класі при вивченні теми «Тиск твердих тіл на поверхню. Сила тиску».

Задача №2. Визначте тиск тіла на поверхню столу.

Обладнання: алюмінієвий паралелепіпед, лінійка.

Довідка: для розв'язання даної експериментальної задачі варто спочатку теоретично вивести загальну формулу знаходження тиску, а потім провести потрібні вимірювання і підставити значення.

Хід роботи:

- 1) Напишемо формулу тиску тіла p на поверхню столу:

$$p = \frac{F}{S}$$

де F – сила тиску, S – площа однієї з поверхонь, що дотикається до столу.

Довідка: сила тиску – сила, з якою тіло тисне на стіл, і вона рівна силі тяжіння даного тіла (див. рисунок 2).

- 2) Напишемо формулу сили тяжіння для даного тіла:

$$F_{\text{тяж}} = mg$$

де m – маса тіла, $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$ – прискорення вільного падіння.

- 3) Напишемо формулу маси тіла:

$$m = \rho V$$

де $\rho = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ – густина алюмінієвого тіла, V – об'єм тіла.

- 4) Напишемо формулу об'єму тіла V , що відповідає формулі об'єму паралелепіпеда:

$$V = Sh$$

де S – площа однієї з поверхонь, що дотикається до столу, h – висота тіла.

- 5) Виведемо основну формулу тиску тіла на поверхню столу. Для цього виконаємо наступну підстановку:

$$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh.$$

Отримана формула є формулою гідростатичного тиску:

$$p = \rho gh.$$

- 6) За допомогою лінійки виміряємо висоту тіла і зафіксуємо значення.
7) Визначимо тиск тіла на поверхню столу за отриманими значеннями і виведеною формулою

$$p = \rho gh.$$

Актуальність: дана експериментальна задача актуальна у 7 класі при вивченні теми «Тиск твердих тіл на поверхню. Сила тиску».

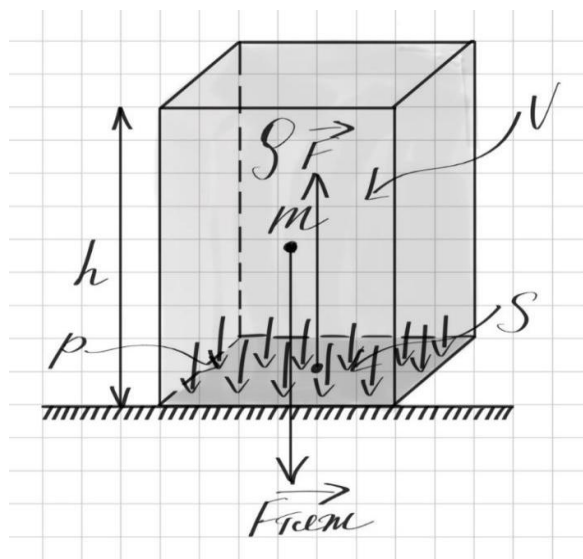


Рис. 2. Визначення тиску тіла

Експериментальні задачі як різновид фізичного експерименту допомагають вивчати фізику на якісному і кількісному рівні. Ми можемо вважати задачу експериментальною, якщо в ній кінцевий результат отримується за допомогою експерименту, що проводить учень, і підтверджується використаними формулами і законами фізики [2, с. 62].

Цікавість до експериментальних задач у учнів може проявитись, якщо вони побачать, що це розвиває їх розумовий і творчий потенціал. Дані задачі є простими і ефективними при вивченні фізики, адже не потребують дорогого і складного обладнання і їх можна виконувати на уроках різних типів, на позакласних заходах і факультативах [3, с. 157].

Висновки. Під час виконання експериментальних задач учень отримує нові теоретичні знання і практичні вміння, що дозволяють йому краще запам'ятовувати і розуміти нові формули і закони. Робота з лабораторним обладнанням покращує дослідницькі навички, які часто необхідні у повсякденному житті.

Експериментальні навички і вміння, які учні отримують під час виконання експериментальних задач, навчають їх підготовлювати даний експеримент, спостерігати, вимірювати і порівнювати фізичні величини, запам'ятовувати формули і одиниці вимірювання даних фізичних, правильно підбирати і використовувати лабораторне обладнання, аналізувати результати експерименту [1, с. 172].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іваненко О. Ф., Махлай В. П., Богатирьов О. І. Експериментальні та якісні задачі з фізики: посібник для вчителів. Київ: Рад. шк., 1987. С.171-172.
2. Кісів Н. С., Федчишин О. М. Експериментальні задачі як засіб активізації діяльності учнів на уроках фізики. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: збірник тез XV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (10 квітня 2025 р., м. Тернопіль). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2025. С. 61-64.
3. Мадар Л. А., Федчишин О. М. Експериментальні завдання як засіб формування дослідницької компетентності. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи* : матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (18-19 травня 2023 р., м. Тернопіль). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. С. 156-158.
4. Сиротюк В.Д. Фізика: підручник для 7-го класу загальноосвітніх навч. закл. Київ: Генеза, 2015. С. 232-236.

ПРОБЛЕМИ ПРОЄКТУВАННЯ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ І ХІМІЇ УЧНІВСТВА ГІМНАЗІЇ

Коршевніук Тетяна Валеріївна

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник, Інститут педагогіки НАПН України
korsevnukt@gmail.com

Постановка проблеми. Реалізація Державного стандарту базової середньої освіти в предметному навчанні актуалізувало необхідність теоретичного обґрунтування засад створення ефективного навчального-методичного забезпечення навчальних предметів біології й хімії та проєктування змісту навчання з його використанням задля досягнення обов'язкових результатів навчання.

Виклад основного матеріалу. Трансформувати зміст освіти, визначений нормативними документами, у зміст навчання – складне завдання, що постає

перед вчителем. Йому необхідно конструювати (і попередньо, і в процесі навчання) логіку розгортання змісту: зміст окремих уроків, тем, курсів, варіативність навчального матеріалу. Тобто в освітньому процесі відбувається, по-перше, трансформація змісту, і, по-друге, трансформація відібраних методів і технологій відповідно до реальних навчальних ситуацій. Зауважимо, що трансформація вчителем змісту освіти в зміст навчання пов'язана з перманентним моделюванням, адже будь-який навчальний матеріал являє собою певну модель. Викладаючи цей матеріал, вчитель намагається передати цю модель учням, створюючи певну перехідну зрозумілу модель матеріалу, що має певний рівень складності, й водночас моделюючи діяльність учнівства.

Термін «проект» має кілька значень, тож зазначимо, які з них придатні до використання в контексті педагогічної діяльності. Насамперед під проектом розуміють попередній текст документу, задуманий план дій [1, с. 1152]. З такого варіанту тлумачення терміну проект розпочинається діяльність вчителя з моделювання змісту навчання на основі Державного стандарту базової середньої освіти. Також проект розуміють як сукупність заходів, об'єднаних спільною програмою або організаційну форму цілеспрямованої діяльності. Ще одне тлумачення проекту – діяльність зі створення (вироблення, планування, конструювання) певної системи, об'єкту чи моделі. Відповідно до викладеного проектування є процесом створення проекту, прототипу передбачуваного об'єкту, стану. На відміну від конструювання і моделювання, які набули поширення в педагогіці, проектування може бути і теоретичним і практичним, передбачає створення моделей для теорії та практики навчання.

Різні аспекти педагогічного проектування висвітлено у працях вітчизняних і зарубіжних вчених (К.В. Гораш, В.В. Докучаєва, Є.О. Лодатко, Г.М. Романова, С.Е. Трубачева, В.В. Ягупов, R. Steiner, J. Taylor та інші). Узагальнення наукових джерел дало підстави визначити проєктувальні (вміння, необхідні для проектування змісту навчання): 1) вміння планувати власну й навчально-пізнавальну діяльність учнів, 2) володіння способами трансформації навчального матеріалу та варіативністю його подання, 3) вміння планувати зміст навчання на основі компетентнісного й інтегративного підходів.

Відповідно до ідеї компетентнісного підходу занадто зміни одиниці організації змісту навчання в педагогічній діяльності. Якщо одиницею проектування тривалий час було завдання, то в компетентнісному навчанні нею є проблемна ситуація, якій притаманна наявність різних і подекуди протилежних позицій під час пояснення одних і тих самих об'єктів, явищ і взаємин між ними. Тобто є змістове протиріччя всередині єдиного предмету чи явища, яке потребує нового знання задля усунення подібного протиріччя. Створення проблемних ситуацій й використання алгоритмів їх розв'язання може стати непростим завданням для вчительства з огляду на те, що у вивченні природничих предметів навчальна проблема є спрощеною моделлю наукової.

Проблемним є визначення і практичне використання вчителем засобів активізації пізнавальної активності учнів на уроці. Загальновідомо, що активність учнів на уроці не вирізняється їх напруженою неперервною пізнавальною діяльністю тривалою інтенсивною залученістю. Тож проєктування видів діяльності, їх продуктивне комбінування становить певну складність для вчителів під час проєктування різних форм занять.

У проєктуванні змісту навчання вагомою проблемою є відсутність єдиної для предметів та інтегрованих курсів природничої освітньої галузі видології завдань для формування груп результатів навчання. Це ускладнює використання вчителями-предметниками єдиних підходів до організації навчально-пізнавальної діяльності й негативно позначається на розумінні учнями цілей навчання і способів їх досягнення. Наприклад, у засвоєнні теоретичного матеріалу природничого змісту важлива роль належить проблемно-пізнавальним завданням. Вони сприяють розвитку пошукових умінь, до яких належать вміння виявити проблему в матеріалі й визначити її особливості, підібрати й систематизувати інформацію для розв'язання проблеми, визначити й виконати необхідні дії, створити систему доведень на основі знайденої інформації, сформулювати висновки за результатами розв'язання проблеми. Головна умова формування цих пошукових умінь – регулярна організація діяльності з розв'язання проблемних завдань на уроках біології. Натомість єдиної науково обґрунтованої системи таких завдань немає, а створення їх власноруч викликає утруднення у вчителів-предметників, що негативно позначається на проєктуванні змісту навчання.

До обов'язкових результатів навчання, визначених Державним стандартом базової середньої освіти, належить вміння конструктивно взаємодіяти з іншими. Його формування досягається різними формами навчальної співпраці, педагогічної взаємодії, хоча методикою їх планування, організації й проведення володіють не всі вчителі. Зазначене також є суттєвою проєктувальною практики вчительства, особливо в умовах дистанційного навчання.

Висновки. У процесі проєктування змісту навчання біології й хімії в циклі предметного навчання, у вчителів виникають організаційно-педагогічні проблеми. Їх подолання проблем потребує сформованості особливої групи проєктувальних вмінь, застосування яких уможливить ефективне планування, організацію та реалізацію освітнього процесу в Новій українській школі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Великий тлумачний словник сучасної української мови : 250000 / уклад. та голов. ред. В. Т. Бусел. Київ; Ірпінь: Перун, 2005. VIII. 1728 с. URL:<https://archive.org/details/velykyislovnyk>
2. Державний стандарт базової середньої освіти. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30.09.20 №898. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KP200898.html.

ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАГІСТРАНТІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ «МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ»

Мацюк Віктор Михайлович

кандидат педагогічних наук, доцент, Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

mvm279@i.ua

Крижановський Сергій Юрійович

аспірант кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний
педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

kryzhanovskyj.s@gmail.com

У сучасних умовах реформування освіти та переходу до компетентнісної парадигми зростають вимоги до професійної підготовки вчителя фізики. Особливої уваги потребує формування методичної компетентності, яка забезпечує здатність майбутнього педагога ефективно організовувати навчальний процес, застосовувати інноваційні підходи, адаптувати методи навчання до потреб учнів і вимог Нової української школи.

Методична компетентність — це ключова складова професійної компетентності майбутнього вчителя фізики, що включає усвідомлену систему знань з дидактики й методики навчання, умінь і навичок проєктування та реалізації навчального процесу відповідно до конкретної дидактичної ситуації з урахуванням психологічних механізмів засвоєння, яка забезпечує ефективне виконання професійно-педагогічної діяльності [1], [4, с. 70].

Особливість методичної компетентності полягає в її інтегративному характері — вона формується на основі знань з фізики, педагогіки, психології, інформаційних технологій і, водночас, потребує практичного досвіду викладання. Її розвиток не обмежується засвоєнням нормативного курсу — він передбачає активне застосування знань у моделюванні навчальних ситуацій, виконанні творчих завдань, проведенні фрагментів уроків, участі у педагогічній практиці. Перед сучасною школою стоїть питання цифровізації освітнього процесу [4], що накладає додаткові вимоги до формування методичної компетентності майбутніх вчителів фізики.

Методична компетентність передбачає також володіння інноваційними педагогічними технологіями, здатність формувати в учнів ключові компетентності, зокрема критичне мислення, навички самостійного навчання та дослідницької діяльності. У цьому контексті важливою є здатність майбутнього вчителя розробляти навчальні проєкти, використовувати експеримент, цифрові симуляції, візуалізацію фізичних явищ тощо.

Курс «Методика навчання фізики» виконує системоутворюючу функцію в професійній підготовці вчителя фізики. Він поєднує знання з фізики з педагогічними та психологічними основами навчання. У процесі вивчення курсу магістранти ознайомлюються з теоретичними засадами методики навчання фізики; аналізують шкільні програми, підручники та освітні стандарти; вчать формулювати цілі уроку відповідно до очікуваних результатів; отримують уявлення про сучасні підходи до оцінювання навчальних досягнень учнів.

Курс також формує розуміння сутності навчання фізики як процесу пізнання природи на основі експерименту, моделювання, логічного аналізу.

Так під час вивчення розділу «Молекулярна фізика і термодинаміка» в курсі фізики 10 класу перед вчителем стоїть завдання розглянути в єдності два методи опису теплових явищ і процесів: термодинамічний (феноменологічний), який ґрунтується на понятті енергії, і статистичний, який базується на молекулярно-кінетичних уявленнях про будову речовини. Тому в курсі методика навчання фізики важливо показати, що ці два підходи по суті описують із різних точок зору стан одного і того ж об'єкта і тому доповнюють один одного.

Для формування методичних умінь використовуються різноманітні форми організації освітнього процесу: лекції, які забезпечують теоретичне підґрунтя; практичні заняття, на яких магістранти аналізують навчальні матеріали, розробляють поурочні плани, проводять фрагменти уроків; семінарські заняття, що сприяють критичному осмисленню педагогічних ситуацій і сучасних тенденцій у викладанні; індивідуальні та групові проєкти, зокрема створення авторських методичних розробок.

Значну увагу приділяють рефлексії та обговоренню результатів з точки зору доцільності обраних методів і їх впливу на учнів.

У методичній компетентності майбутнього вчителя фізики можна виділити такі три компоненти, як мотиваційний, когнітивний та діяльнісний.

Мотиваційний компонент включає внутрішню установку на професійне самовдосконалення, інтерес до педагогічної діяльності, готовність до пошуку нових методів навчання.

Його формування забезпечується через аналіз актуальних проблем шкільної фізичної освіти; дискусії на семінарських заняттях; участь у творчих педагогічних проєктах; рефлексивні завдання щодо особистої готовності до викладання.

Когнітивний компонент охоплює знання щодо методики навчання фізики: цілі, зміст, принципи, методи й засоби навчання, а також нормативно-правові та програмні документи.

Формується через вивчення теоретичного курсу; аналіз освітніх програм і підручників; знайомство з науковими статтями з методики; виконання аналітичних і навчально-дослідницьких завдань.

Діяльнісний компонент відображає здатність застосовувати методичні знання на практиці: планувати, проводити, аналізувати уроки, адаптувати методи до різного рівня учнів.

Формування реалізується через розробку поурочних і тематичних планів; проведення фрагментів уроків; педагогічну практику; створення дидактичних матеріалів та цифрового контенту [3].

Інтеграція цих компонентів у процесі навчання забезпечує цілісне становлення методичної компетентності. При цьому мотивація підкріплює знання, а знання реалізуються в конкретній педагогічній діяльності. Наприклад особливість змісту розділу «Атомна і ядерна фізика» накладає свій відбиток на методику його вивчення. У цьому розділі учнів потрібно познайомити із властивостями та закономірностями мікросвіту, які суперечать багатьом уявленням класичної фізики. Для засвоєння цього матеріалу вимагається не просто високий рівень абстрактного, але й діалектичного мислення. Тому при вивченні даного розділу вчителю потрібно спиратися на філософські знання. У такому випадку формування методичної компетентності включає в себе глибоке розуміння теорії пізнання і розуміння світу у його діалектичній єдності, про що йдеться у Концепції фізичної освіти [2].

На магістерському рівні значна частка навчального навантаження — понад 50% загального обсягу — припадає на самостійну роботу студентів.

Організація самостійної роботи в межах курсу «Методика навчання фізики» повинна бути структурованою, цілеспрямованою та інтегрованою в загальну систему підготовки. Цьому сприяє активне використання хмаро-орієнтованих технологій, які забезпечують: постійний доступ до навчальних матеріалів (лекції, презентації, відео, рекомендації) через сервіси типу Moodle, Google Drive, OneDrive; інтерактивну взаємодію викладача і студентів через Google Meet, Zoom; можливість спільної роботи над навчальними проєктами в режимі реального часу (Google Docs, віртуальні дошки); контроль і самооцінювання знань за допомогою тестів, (модуль Тести системи Moodle, Google Forms); збереження та аналіз портфоліо студентських робіт; використання інформаційно-комунікаційних засобів спеціальної професійної діяльності вчителя фізики: віртуальні фізичні лабораторії, системи комп'ютерної математики, спеціалізовані інструментальні середовища. Особливої уваги заслуговує організація самостійної роботи з використанням хмарних технологій під час вивчення розділів «Механіка» і «Електродинаміка».

Такі підходи дозволяють не лише оптимізувати самостійне опрацювання матеріалу, але й стимулюють розвиток самоорганізації та самоконтролю. Окрім того, оволодіння цифровими технологіями сприяє розвитку медіаграмотності, ІКТ-компетентності та формує готовність до роботи в умовах змішаного або дистанційного навчання.

Формування методичної компетентності — це складний і багатоаспектний процес, що потребує системного підходу, інтеграції теорії і практики, цифрових технологій і педагогічної рефлексії. Курс «Методика навчання фізики» відіграє в цьому процесі провідну роль, забезпечуючи професійне становлення сучасного вчителя фізики. Вимогою часу є переведення вищої освіти на новий якісний рівень. Для цього потрібно створити умови для включення студентів в активний процес формування професійних вмінь як узагальнених способів діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Заболотний В.Ф. Формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, Серія педагогічна*, 2010 № 16. С. 21–23.
2. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 05.08.2020 р., № 960). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p#Text>
3. Ляшенко О., Спірін О., Литвинова С., Пінчук О., Овчарук О., Сухіх А. Концептуальні засади цифровізації освітнього середовища закладу загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 102 (4), 2024. С. 1–25. <https://doi.org/10.33407/itlt.v102i4.5829>.
4. Мисліцька Н. А. Навчання фізики на засадах пропедевтичного підходу у формуванні методичної компетентності майбутнього вчителя фізики: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 / Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ, 2018. 448 с.

НАСТІЛЬНІ ІГРИ ЯК ІНСТРУМЕНТИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ І ЛОГІКИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Лехняк Марія Василівна

вчитель фізики та астрономії Ліцею с. Яблунів Копичинецької міської ради Чортківського району Тернопільської області

lehnyak.maria@gmail.com

Постановка проблеми. Сучасна освіта вимагає не лише передачі знань, а й формування в учнів ключових компетентностей. Проте традиційні форми навчання не завжди забезпечують достатній рівень активності й мотивації учнів для формування цих навичок. Проблемою постає пошук ефективних дидактичних засобів, які б поєднували пізнавальну діяльність, логічне опрацювання інформації та інтерактивну взаємодію. Одним із таких засобів є використання настільних ігор у процесі вивчення фізики. Тому актуальним є впровадження настільних ігор як ефективного засобу формування інтелектуальних умінь учнів у процесі вивчення фізики.

Виклад основного матеріалу. Використання настільних ігор як елементу інноваційного підходу до навчання сприяє вдосконаленню освітнього процесу, підвищенню його ефективності та розвитку критичного мислення і логіки учнів на уроках фізики.

Проблему ігрової діяльності в освітньому процесі у різні періоди розробляли й такі класики педагогічної та психологічної науки, як К.Д. Ушинський, П.П. Блонський, С.Л. Рубінштейн. Настільні ігри як засіб розвитку мислення учнів розглядається у працях багатьох дослідників. Зокрема, Л.С. Шубіна та Л.І. Крюкова трактують ігри як метод навчання, тоді як У.П. Бедерканова та Н.Н. Богомоллова — як засіб навчання, що сприяє формуванню ключових компетентностей [2].

Мета полягає в оцінці та розкритті впливу настільних ігор як інноваційного інструменту на розвиток критичного мислення і логіки учнів у процесі вивчення фізики. Саме компетентнісне навчання вбачає в собі динамічне поєднання знань, умінь та цінностей [3].

Настільні ігри, як і фізичні задачі, можуть мати різний рівень складності, структуру та цілі. Особливої уваги заслуговують ігри, що вимагають від учасників творчого підходу, аналітичного мислення і командної співпраці. дві основні мети: з одного боку — перевірити рівень розуміння і логічного мислення, з іншого — розвинути в учнів уміння шукати нестандартні рішення, міркувати послідовно, відстоювати свої ідеї. Таким чином, настільні ігри стають не лише розважальним елементом, а й потужним освітнім інструментом на уроках фізики [1].

У межах дослідження на уроках фізики були апробовані настільні ігри різних типів, спрямовані на розвиток критичного мислення, логіки, аналітичних і комунікативних навичок учнів. Доцільність використання кожної гри визначається з урахуванням тематики уроку, вікових особливостей здобувачів освіти та дидактичної мети.

Гра «Хто я?» базується на дедукції й логічному аналізі. Є однією з адаптованих для уроків фізики форм інтелектуальної діяльності, що базується на методах дедукції, класифікації та логічного аналізу. Суть гри полягає в тому, що учень отримує картку з фізичним поняттям, явищем або об'єктом, не знаючи, що саме на ній написано. Інші учасники бачать це поняття, а «гравець» ставить їм запитання, на які можна відповісти лише «так» або «ні». Метою є якнайшвидше визначити своє поняття шляхом логічних припущень і аналізу відповідей. Картки підібрані відповідно до навчальної програми з фізики для 7–11 класів та згруповані за темами: «Механіка», «Теплота», «Електрика», «Магнетизм», «Оптика», «Атомна фізика» тощо. Усі поняття на картках – знайомі учням або ті, що вимагають осмислення і логічного аналізу, наприклад: «інерція», «рефракція», «електричний опір», «звук», «ядро атома», «сила тяжіння», «прискорення», «поглинання світла» тощо.

Розроблена гра передбачає універсальне використання. Як мотиваційний елемент на початку нового розділу (для актуалізації знань та виклику інтересу); на етапі узагальнення вивченого матеріалу (як інтерактивна рефлексія); під час підсумкових або оглядових уроків, з метою повторення та закріплення основних

понять теми. Це спонукає учнів до логічного структурування інформації, активізує критичне мислення через формулювання гіпотез та перевірку припущень, формує комунікативні навички, дозволяє вчителю проводити формувальне оцінювання: спостерігати, які поняття учням добре відомі, а які викликають труднощі.

Гра «Фізичний Alias» є адаптованим варіантом популярної мовленнєвої гри, орієнтованим на формування фізичних понять і розвиток логічного мислення. Учні працюють у командах: один гравець пояснює термін із фізики, не використовуючи однокореневих слів, а інші — намагаються його відгадати.

У грі використовуються спеціально підготовлені картки з фізичними термінами, згрупованими за темами («Механіка», «Теплові явища», «Електромагнітні явища» тощо). Формат гри сприяє розвитку вміння переформулювати визначення, підібрати логічні асоціації, робити узагальнення, аргументовано доносити думку.

«Фізичний Alias» ефективно використовувати на етапах узагальнення матеріалу, повторення, під час підготовки до тематичного оцінювання, а також як мотиваційний компонент на початку теми. Гра забезпечує активне залучення учнів до навчального процесу та створює умови для закріплення вивченого у невимушеній, комунікативно активній формі.

Настільні ігри-бродилки з фізики — це дидактичний інструмент, що поєднує ігрову діяльність із повторенням і закріпленням навчального матеріалу. Така форма роботи мотивує учнів до активної участі в освітньому процесі, розвиває логіку, уважність і вміння застосовувати знання у змодельованих ситуаціях.

Гра використовується на етапах узагальнення й систематизації знань з теми або перед підсумковим оцінюванням. Придатна як для групової, так і індивідуальної форми роботи, може застосовуватись під час предметних тижнів фізики, у позакласній роботі або на уроках за методом "ротаційних станцій". Це дозволяє поєднати елементи змагання з навчальною діяльністю, сприяє розвитку самостійності, комунікації, критичного мислення, підвищує мотивацію до навчання шляхом інтерактивності й наочності.

Гру можна адаптувати під різні теми й рівні підготовки, а також оновлювати зміст карток відповідно до навчальної програми. Такий формат ефективно перетворює повторення складного матеріалу на захопливу діяльність з елементами гри, співпраці та змагання.

Вищезазначене дозволяє стверджувати, що настільні ігри можуть бути ефективним інструментом у руках вчителя фізики, який не лише підвищує інтерес до предмета, а й сприяє розвитку інтелектуальних здібностей учнів, формуванню критичного мислення та логіки в межах компетентнісного підходу до навчання [1].

Висновки. Настільні ігри як елемент освітнього процесу з фізики є дієвим засобом формування ключових компетентностей, розвитку логічного та критичного мислення, аналітичних і комунікативних навичок учнів. Такі форми роботи, як «Хто я?», «Фізичний Alias», фізичні бродилки, активізують пізнавальну діяльність, сприяють глибшому засвоєнню навчального матеріалу, зменшують тривожність перед оцінюванням та створюють позитивну, доброзичливу атмосферу в класі.

Однак важливо усвідомлювати, що ігрові методи не замінюють систематичного навчання та цілеспрямованого тренування. Їхнє використання має бути педагогічно обґрунтованим, дозованим і інтегрованим у загальну структуру уроку. Гра — це лише один із інструментів навчання, який, за умови вдалого впровадження, здатен значно підвищити мотивацію учнів і ефективність засвоєння знань з фізики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коробко Я. Р., Завражна О. М., Дедушева І. В. "ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ ФІЗИКИ." Рекомендовано вченою радою Сумського державного педагогічного університету імені АС Макаренка (Протокол № 11 від 26.04. 2021 р.) (2021): 39.
2. Олійник, Р. В., М. О. Горошенко. "Ігрові технології на уроках фізики." Пошуки і знахідки. Серія: фізико-математичні науки (2010): 178-181.
3. Федчишин О. М., Герасімова М. О..Реалізація компетентнісного підходу у процесі вивчення фізики." РЕДАКЦІЙНИЙ КОМІТЕТ (2023): 245 с.

РОЗВИТОК ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ УЧНІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ПРЕДМЕТІВ У ЛІЦЕЇ

Малихін Олександр Володимирович

доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України
завідувач відділу дидактики Інституту педагогіки НАПН України

Ліпчевська Інна Леонідівна

доктор філософії в галузі знань «Освіта / Педагогіка», старший науковий співробітник
відділу дидактики Інституту педагогіки НАПН України

Постановка проблеми. У сучасній системі освіти приділяється значна увага не лише академічним досягненням, а й розвитку гнучких навичок (soft skills) особистості. Згідно звіту Всесвітнього економічного форуму в Давосі (2025 р.), резиліентність, гнучкість і здатність до адаптації входять до стрижневих характеристик, необхідних для професійного успіху. Присутність когнітивних, особистісних і соціально-емоційних навичок у п'ятірці найважливіших свідчить про важливу роль емоційно-вольового розвитку, а також про значення соціальної й комунікативної компетентності сучасної особистості.

Упродовж останніх років у міжнародному науковому просторі зростає зацікавленість педагогів, психологів і соціологів проблематикою психолого-педагогічного й соціально-психологічного потенціалу емоційного інтелекту особистості та перспективними шляхами його розвитку. Варто відзначити першочергову значущість цього напрямку в контексті сучасних українських реалій. Повномасштабне військове вторгнення російської федерації на територію України суттєво вплинуло на психоемоційний стан різних верств населення — дітей, молоді та дорослих.

Одним із важливих контекстів, у якому проявляється необхідність розвитку емоційного інтелекту, є шкільне навчання, зокрема під час опанування предметів природничо-математичних спрямування. Математика, фізика, хімія, біологія, географія традиційно у першу чергу асоціюються з розвитком логічного й абстрактного мислення. Водночас, під час засвоєння змісту цих предметів можуть бути створені сприятливі умови для формування здатності учнів розпізнавати, усвідомлювати й регулювати власні емоції, а також розуміти емоційний стан інших.

Виклад основного матеріалу. Предмети природничо-математичного спрямування дають змогу розглядати поняття, які мають афективний компонент – життя і смерть (біологія), хімічна безпека та вплив речовин на здоров'я і довкілля (хімія), енергетичні ресурси (фізика), глобальні катастрофи (географія), соціальна справедливість і розподіл ресурсів (математика, наприклад, під час вивчення статистики й аналізу даних щодо бідності, доступу до освіти чи медичної допомоги) тощо. Включення відповідних розвивально-виховних елементів у роботу класу сприяє формуванню ціннісного ставлення учнів і розвитку їхньої емоційної чуйності.

Наявна низка відповідних методів і прийомів, які можуть бути успішно використані вчителем в освітньому процесі. Це, насамперед:

- *використання ситуацій морального вибору*: аналіз конфліктних або емоційно забарвлених ситуацій (наприклад, експерименти над тваринами, використання ГМО, тощо) дає змогу учням не лише розвивати критичне мислення, а й навчатися емпатії, аргументуванню позиції, поваги до думки іншого;

- *рефлексія після виконання завдань*: обговорення не тільки того, що було зроблено, а і почуттів учнів – які труднощі вони відчували, як реагували на власний успіх чи помилку;

- *навчальні ігри та рольові моделювання*: уроки, в яких учні виступають у ролі науковців, екологів або дослідників, створюють умови для емоційного занурення й формування соціальної відповідальності;

- *групова робота*: саме в процесі співпраці формуються навички ефективної комунікації, урахування думки інших, що є фундаментальними складовими емоційного інтелекту.

На прикладі вивчення біології учні можуть обговорювати теми збереження біорізноманіття, етичного ставлення до живої природи, соціальні наслідки екологічної безвідповідальності. Через ці дискусії формується не лише наукове уявлення про проблему, а й емоційне ставлення до неї.

Вивчення хімії відкриває простір для осмислення впливу хімічних речовин на здоров'я людини, стан довкілля, безпеку харчування й побуту. Теми, пов'язані з токсичністю, забрудненням атмосфери, ґрунтів і вод побутовою хімією, створюють підґрунтя для ціннісних суджень та емоційного залучення учнів. Усвідомлення ролі хімії у вирішенні або загостренні глобальних проблем сприяє формуванню екологічної свідомості та відповідального ставлення до наукових знань.

У математиці, попри її абстрактність, також є потенціал для формування емоційного ставлення до суспільно значущих тем. Наприклад, аналізуючи статистичні дані щодо рівня життя, захворюваності, зміни клімату чи гендерної нерівності, учні не лише опановують інструменти обробки інформації, а й осмислюють реальні проблеми людства. Завдання, що передбачають побудову графіків, обчислення ймовірностей або дослідження моделей зростання населення, можуть стати підґрунтям для обговорення соціальних, екологічних або економічних викликів. Це сприяє розвитку критичного мислення, емпатії та усвідомленого ставлення до світу крізь призму математичних знань.

У фізиці теми, пов'язані з екологією, енергозбереженням, використанням природних ресурсів, можуть також викликати емоційний відгук, за умови, якщо вони розглядаються не формально, а через призму реальних проблем людства.

Вивчення географії дає змогу осмислювати глобальні загрози, працювати з поняттями відповідальності, наслідковості дій людини, що також є основою формування емоційної зрілості.

Зазначимо, що стрижневими психолого-педагогічними умовами формування емоційного інтелекту учнів є:

- *емоційно безпечне середовище* – відсутність в учнів страху перед помилками, підтримка вчителів, прийняття ними індивідуальності кожного учня;
- *діалогічна взаємодія* – урок як простір для думок, емоцій, висловлення позиції;
- *інтеграція ціннісного компоненту в навчальний зміст* – навчання має бути компетентісно зорієнтованим, тобто спрямованим на формування не лише знань, умінь і навичок, здатності до їх використання в стандартних і нестандартних ситуаціях, а й *ставлення* учня.

Реалізація розглянутих аспектів освітнього процесу в академічних і професійних ліцях передбачає необхідність цілеспрямованої уваги до питання формування в учителя високого рівня власного емоційного інтелекту, готовності до рефлексії, чуйності, педагогічної тактовності. Навчити інших можна лише

тому, чим успішно володієш сам: *to teach effectively, one must first master the subject* (за Річардом Фейнманом).

Висновки. Розвиток емоційного інтелекту учнів у процесі вивчення предметів природничо-математичного спрямування є не лише можливим, а й дидактично і методично обґрунтованим. Він сприяє покращенню академічної успішності учнів, формуванню сучасного випускника нової української школи – цілісної, усебічно розвиненої особистості; патріота з активною позицією; інноватора, здатного розбудовувати економіку країни й змінювати навколишній світ.

Використання емоційно-значущих методів навчання, створення умов для рефлексії та діалогу, упровадження елементів співпраці – усе це є запорукою досягнення зазначеної мети.

Зважаючи на виклики сучасної освіти, формування емоційного інтелекту має стати одним із пріоритетів не лише в гуманітарній, а й у природничо-математичній освітній галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Малихін О., Арістова Н., Ліпчевська І. Цифровізація профільної середньої освіти як інструмент мінімізації навчальних втрат учнів в умовах воєнного стану. *Український педагогічний журнал*. 2024. № 4. С. 57–64. URL: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2024-4-57-64>
2. Малихін О., Ліпчевська І. Рівень розвитку емоційного інтелекту вчителя як передумова забезпечення якості освітнього процесу в умовах воєнного стану. *Світ дидактики: дидактика в сучасному світі* : зб. матеріалів IV Міжнар. науково-практ. інтернет-конф., м. Київ. Київ, 2025. С. 84–87.
3. Cooperation of emotional intelligence and social activities in education: effects on school culture and value acquisition / S. Koç et al. *Sustainability*. 2024. Vol. 16, no. 14. P. 6022. URL: <https://doi.org/10.3390/su16146022>
4. Influence of teachers' emotional intelligence on students' motivation for academic learning: an empirical study on university students of Bangladesh / M. H. Rahman et al. *Cogent Education*. 2024. Vol. 11, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1080/2331186x.2024.2327752>
5. Learning losses among students of general secondary schools in Ukraine as a consequence of unpredictable global challenges: challenges and perspectives / O. Topuzov et al. *SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference*. 2024. Vol. 1. P. 563–572. URL: <https://doi.org/10.17770/sie2024vol1.7915>
6. Tegegne B., Wondimu H. Emotional intelligence and effective communication as predictors of organizational commitment among Ethiopian public university instructors. *Cogent Education*. 2024. Vol. 11, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1080/2331186x.2024.2312031>
7. Visualizing educational information: primary school teachers' views / O. Topuzov et al. *SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference*. 2024. Vol. 1. P. 573–584. URL: <https://doi.org/10.17770/sie2024vol1.7885>

ФОРМУВАННЯ ЦІННІСНИХ СТАВЛЕНЬ ЯК КОМПОНЕНТА ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Петрук Богдана-Марія Юріївна

здобувачка магістратури за спеціальністю 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

petruk@chem-bio.com.ua

Жирська Галина Ярославівна

кандидат педагогічних наук, доцент, кафедра загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

gyrska@chem-bio.com.ua

Одним із першочергових завдань сучасної освітньої системи є всебічний розвиток особистості, а також створення сприятливих умов для її самореалізації як повноправного громадянина України та світу. У зв'язку з цим, освітні заклади мають сприяти формуванню в учнів критичного мислення, розвитку їхнього творчого потенціалу, навичок співпраці та почуття відповідальності.

Освітній процес, що реалізується в Новій українській школі (НУШ), базується на компетентнісному підході, орієнтованому на особистісний розвиток. Компетентність визначається як інтегрована здатність особистості, що об'єднує її знання, накопичений досвід та систему цінностей. Важливо зазначити, що низка нормативних документів акцентує увагу не лише на когнітивному (знанневому) та діяльнісному аспектах компетентності, але й на її аксіологічній (ціннісній) складовій. Ціннісний компонент природничо-наукової освіти проявляється в емоційно-ціннісних установках, ставленнях та переконаннях щодо довкілля та взаємодії людини з ним. Він охоплює усвідомлення ролі природних законів у формуванні поведінкових стратегій людини в біосфері та суспільстві, а також розуміння власної ідентичності, механізмів міжособистісних взаємин і перспектив самовдосконалення [3]. Цей ціннісний аспект тісно пов'язаний із процесом соціалізації особистості та її поведінкою у природі й соціумі. У контексті вивчення біології ціннісний складник передусім розглядається як формування відповідального та шанобливого ставлення до природи.

Науковиця Надія Діра трактує «ціннісне ставлення до живої природи учнів середнього шкільного віку» як «особистісне утворення, що об'єднує емоційно-позитивне ставлення до живої природи, усвідомлення її життєво важливого значення для існування людства та розвитку суспільства, а також здатність керуватися принципом природовідповідності у всіх видах діяльності, спрямованих на пізнання, використання та збереження природи» [1]. Варто підкреслити, що це ціннісне ставлення відображає здатність особистості брати

на себе відповідальність за свої дії та усвідомлювати їх можливі наслідки. Тому надзвичайно важливо виховувати в учнів глибоке розуміння власної відповідальності за збереження природного середовища.

Для ефективного формування ціннісного ставлення до природи ключовим є аксіологічний підхід. Він ґрунтується на гармонійному поєднанні екологічних, духовних та валеологічних знань і цінностей. Суть цього підходу полягає в екологічній освіті, яка сприяє усвідомленню внутрішньої цінності всіх живих організмів і формуванню здатності до раціонального використання природних ресурсів. Аксіологічний підхід дозволяє кожному здобувачу освіти стати активним суб'єктом діяльності, створюючи сприятливий психологічний клімат для повноцінної самореалізації особистості у природоохоронній сфері.

У рамках аксіологічного підходу цінності розглядаються як моральний, творчий та інтелектуальний потенціал особистості, здатної до саморегуляції, самокорекції та самоаналізу власної діяльності. Це своєрідний «місток», що сполучає теоретичне та практичне ставлення до світу, спрямовуючи особистість не лише на визнання й осмислення вже існуючих духовних цінностей, а й на їхнє активне творення [1]. Формування ціннісного ставлення до живої природи в учнів основної школи (5-9 класи) відбувається завдяки цілеспрямованому педагогічному впливу. Цей процес передбачає засвоєння екологічних знань і норм етичної поведінки у природі, розуміння наслідків впливу людської діяльності, формування нетерпимого ставлення до деструктивних дій, усвідомлення необхідності природовідповідної поведінки, а також опанування вмій і навичок природоохоронної діяльності.

З метою визначення поточного рівня ціннісного ставлення до живої природи в учнів основної школи було проведено анкетування серед здобувачів загальної середньої освіти західних областей України. Узагальнені результати показали наступну картину: 25,4% учнів демонструють високий рівень ціннісного ставлення до живої природи, 24,6% – достатній, 26,8% – середній, і 23,2% – низький рівень. Зокрема, учні з високим рівнем сформованості ціннісного ставлення до природи володіють ґрунтовними знаннями щодо сутності екологічних проблем, усвідомлюють місце і значення природи в житті людини, мають чітко виражене почуття любові до природи, а також здатні до самостійного мислення та аналізу власних вчинків. Такі учні активно долучаються до природоохоронної діяльності, їхня мотивація підтримується особистісними переконаннями та суспільними нормами.

Учні з достатнім рівнем демонструють належний рівень знань з основних екологічних понять, розуміння позитивного та негативного антропогенного впливу на довкілля. Вони серйозно осмислюють причини сучасної екологічної кризи на національному та глобальному рівнях, добре обізнані із загальними закономірностями співіснування природи і людства, а також володіють достатнім рівнем знань про правила етичної поведінки в природному

середовищі. Ці учні проявляють почуття любові до природи, усвідомлюють її роль у житті людини та беруть участь у природоохоронних заходах, хоча і несистематично та часто під впливом зовнішніх стимулів.

Здобувачі освіти із середнім рівнем сформованості ціннісного ставлення до живої природи мають задовільні знання щодо базових екологічних понять, а також позитивного і негативного антропогенного впливу на довкілля. Вони недостатньо глибоко осмислюють причини екологічної кризи та поверхнево обізнані із загальними закономірностями взаємодії людини і природи. Їхні знання про правила етичної поведінки в природі є задовільними. Таким учням притаманний епізодичний прояв почуття любові до природи, слабе усвідомлення її місця і ролі в житті людини, а також відсутність бажання активно долучатися до природоохоронної діяльності.

Учні з низьким рівнем сформованості ціннісного ставлення не розуміють суті основних екологічних понять, наслідків антропогенного впливу на довкілля, а також причин екологічної кризи. Вони мають слабку обізнаність із загальними закономірностями співіснування людини і природи, а їхні знання про правила етичної поведінки в природному середовищі є низькими. Ці учні демонструють нігілістичне ставлення до екологічних проблем, у них не сформоване почуття любові до природи, вони не усвідомлюють її значення та не беруть участі у природоохоронних заходах.

На основі проведеного теоретичного аналізу та дослідження було визначено ключові педагогічні умови формування ціннісного ставлення до живої природи в учнів основної школи під час вивчення біології. До них належать: виявлення та своєчасна корекція ціннісного ставлення у процесі вивчення навчального предмета; активне використання інтерактивних методів навчання; залучення потенціалу позакласної роботи для виховання ціннісного ставлення до живої природи; безпосередня участь учнів у конкретних формах природоохоронної діяльності [2].

Доцільність застосування інтерактивних методів в освітньому процесі для формування та корекції ціннісних ставлень пояснюється тим, що вони значно підвищують відсоток засвоєння навчального матеріалу, оскільки впливають не лише на свідомість учня, а й на його емоції та вольові якості. Особливо цінними для формування ціннісних ставлень є такі інтерактивні методи та прийоми. Дискусії, «Мікрофон», «Мозковий штурм», «Акваріум», «Обговорення в колі» – ці методи спонукають учнів висувати ідеї на задану тему та надалі аналізувати їх. «Сторітеллінг» – метод, що передбачає використання реальних або вигаданих історій, міфів, легенд, притч, казок і віршів. Він ефективно впливає на мотиваційну сферу особистості, сприяючи зміні її ставлень, переконань та цінностей. «Континуум» – застосовується для оцінки ставлень школярів. Під час його використання учні займають протилежні позиції та аргументовано обстоюють власну точку зору.

«Трикутник / діамант / концентричні кола» – групи учнів отримують по 6-9 карток з уміннями чи якостями, які необхідно ранжувати. Учасники розкладають картки у вигляді трикутника, шестигранника (діаманта) або концентричних кіл відповідно до їхнього значення. Цей метод сприяє формуванню навичок виділення головного та досягнення консенсусу. «Дебати» – метод, який полягає в захисті протилежних поглядів, розвиваючи вміння відстоювати власну позицію, зберігаючи при цьому повагу до опонента.

Для успішного формування ціннісного ставлення до живої природи в учнів основної школи необхідна всебічна підтримка їхньої мотивації та інтересу до освітніх і природоохоронних заходів. Під час проведення як уроків, так і позакласних заходів, в учнів має виникати потреба в саморозвитку, самовдосконаленні та самореалізації. Для цього важливо налагоджувати ефективну співпрацю між учнями та вчителями, постійно підтримувати конструктивний діалог, створювати умови для використання різноманітних інтерактивних методик, стимулювати до висловлювання власної думки та позиції, розв'язування ситуативних завдань, а також максимально залучати учнів до участі в позакласних природоохоронних заходах, що реалізуються в закладі загальної середньої освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Діра Н.О. Методологічні підходи до виховання ціннісного ставлення до живої природи учнів середнього шкільного віку. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2020. № 8. С. 362-368.
2. Жирська Г. Я. Формування в учнів ціннісного ставлення до природи як компонента екологічної культури. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка*. 2014. № 2. С. 74–81.
3. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи / За заг. ред. М. Грищенко. Київ, 2018. 40 с. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>.

РОЗВИТОК КРЕАТИВНОГО МИСЛЕННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ RICH-ЗАДАЧ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Процик Надія Ігорівна

аспірантка, асистентка кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
nprozuk@tnpu.edu.ua

У сучасних умовах цифровізації, глобалізації та трансформації системи освіти в Україні та світі зростає потреба у підготовці здобувачів освіти, здатних мислити творчо, критично й продуктивно. Серед ключових компетентностей, визначених у нормативно-правових документах України та країн Європейського Союзу, вагоме місце посідає креативне мислення. Саме тому актуальним є пошук

дієвих дидактичних засобів для його розвитку, зокрема в процесі навчання математики.

Актуальність дослідження полягає в необхідності формування креативного мислення як ключової компетентності сучасного здобувача освіти. Підтвердження важливості розвитку креативності знаходимо у працях Дж. Гілфорда (J. Guilford), який одним із перших визначив креативність як багатовимірне явище, та Е. Торренса (E. Torrance), який розробив методи її вимірювання.

Одним із ефективних інструментів формування креативного мислення є Rich-задачі – особливий клас відкритих математичних задач, що передбачають множинність розв'язків, варіативність шляхів досягнення результату, міжпредметну інтеграцію, необхідність дослідження і виявлення закономірностей, гіпотезування, формулювання узагальнень.

На відміну від традиційних навчальних задач, які здебільшого орієнтовані на репродуктивну діяльність, Rich-задачі активізують продуктивну когнітивну активність, сприяють розвитку гнучкості, оригінальності, дискурсивності мислення, а також формуванню здатності до самостійного пошуку інформації, розробки власної стратегії діяльності, вміння аргументувати прийняті рішення.

У нашому дослідженні Rich-задачі розглядаються як складова інноваційної дидактичної системи у загальній середній та фаховій передвищій/вищій освіті. Особливу увагу приділено:

- класифікації Rich-задач за рівнем відкритості, формою подання, типом діяльності;
- методиці конструювання Rich-задач з урахуванням вікових та когнітивних особливостей здобувачів освіти;
- критеріям ефективності Rich-задач як засобів розвитку креативного мислення;
- можливостям інтеграції Rich-задач у навчальні програми з математики та суміжних дисциплін (інформатика, фізика, економіка).

Практична реалізація розробленої методики здійснювалася у межах навчальних курсів для учнів 8–11 класів, студентів педагогічних спеціальностей, а також у процесі підвищення кваліфікації вчителів математики. Виявлено, що систематичне використання Rich-задач забезпечує:

- підвищення мотивації до вивчення математики;
- активізацію інтелектуально-творчої діяльності;
- зростання рівня сформованості прийомів креативного мислення (наприклад, дивергентного, метафоричного, реконструктивного);
- розвиток здатності до рефлексії, самооцінювання, самокорекції.

У якості прикладів було запропоновано авторські задачі, що передбачають:

- математичне моделювання реальних процесів із використанням даних з повсякденного життя (розрахунок оптимальних логістичних маршрутів, аналіз трендів даних, енергозбереження тощо);
- побудову задач із зайвою або недостатньою інформацією;
- створення альтернативних формулювань до відомих задач з подальшим аналізом впливу змінених умов на процес і результат розв'язування;
- формування власних задач на основі заданих математичних понять.

Таким чином, Rich-задачі не лише забезпечують змістовне наповнення інноваційних технологій навчання, а й відкривають можливості для індивідуалізації та диференціації навчального процесу, реалізації діяльнісного, компетентнісного і особистісно орієнтованого підходів у навчанні математики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ачкан В.В., Власенко К.В. (2020). Задачі як засіб розвитку творчих здібностей студентів у процесі навчання елементарної математики *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ-2020»*: матер. IV Міжнар. дистан. наук.-метод. конф. Суми : ФОП Цьома С.П., 2020. 15-17.
2. Концепція розвитку математичної освіти в Україні: наказ МОН від 20.07.2021 № 795.
3. Gojak L. A key to deep understanding: The importance of rich tasks in k-12 mathematics, 2013. Online available from: <https://s3.amazonaws.com/ecommerce-prod.mheducation.com/unitas/school/explore/research/reveal-math-rich-tasks-white-paper.pdf>
4. Torrance, E. P. (1972). Tests de Pensée Créative. Paris: Centre de Psychologie Appliquée.

ВЕБСАЙТ УЧИТЕЛЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК У СТРУКТУРІ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Режицька Тетяна

здобувачка магістратури за спеціальністю 014.15 Середня освіта (Природничі науки),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
rezhitska@gmail.com

Міщук Наталія Йосипівна

кандидат педагогічних наук, доцент, кафедра загальної біології та методики навчання
природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені
Володимира Гнатюка
mishchuk@chem-bio.com.ua

У сучасному українському суспільстві стрімко зростає роль віртуального інформаційного простору, який став невичерпним джерелом інформації та комунікації.

Ефективним інструментом структурування інформації є вебсайти. Вебсайт або сайт (з англ. *website*, від *web* (веб) і *site* (місце)) — сукупність вебсторінок та

залежного вмісту, доступних у мережі Інтернет, які об'єднані як за змістом, так і за навігацією під єдиним доменним ім'ям.

Найбільш поширеними є сайти-візитки, корпоративні сайти, сайти-вітрини, промо-сайти, Інтернет-магазини. В структурі сайтів мережі Інтернет можна виокремити в окрему групу вебсайти учителів. Вони належить до персональних, інформаційних, відкритих, зовнішніх, динамічних сайтів [4]. Персональні вебсайти вчителів відносять до категорії освітніх сайтів. Термін «освітній сайт» означає сукупність вебсторінок із дизайном, що повторюється, які несуть в собі цілеспрямований процес навчання та виховання в інтересах особистості, суспільства, держави, об'єднані за змістом, навігаційно та фізично знаходяться на одному сервері [1].

Д. Тутаров вважає створення й використання персонального вебсайту однією з важливих форм роботи сучасного вчителя, що дозволяє йому ефективніше організовувати навчально-виховну діяльність на уроці, підвищувати пізнавальну активність і навчальні досягнення учнів [5].

На думку Крпельницької М. А., створення персонального сайту вчителя є необхідністю, оскільки на своєму власному веб-ресурсі кожен вчитель матиме можливість розповісти всім про свій цікавий досвід, власні «родзинки» у викладанні предмету, обмінюватися цікавою та корисною інформацією з колегами, учнями та їхніми батьками. Для педагога це може стати поштовхом для подальшого освоєння нових сучасних веб-інструментів та застосунків, можливостей мережі Інтернет та обміну інформацією з колегами, учнями, батьками [2].

С. В. Івашньова основними цілями і задачами персонального сайту педагогічного працівника вважає створення та підтримку його іміджу; розвиток та мотивацію професійної діяльності; презентацію досвіду з урахуванням різних аспектів професійної діяльності; рефлексію; забезпечення зворотного зв'язку з користувачами. Оптимальна структура сайту, що вирішуватиме поставлені задачі, повинна містити такі розділи: загальні відомості (презентаційне портфоліо); професійна діяльність; блог (рефлексія професійної діяльності); фотоальбом; гостьова книга; форма зворотного зв'язку [1].

Повноцінним рішенням для розробки вебсайту є конструктор сайтів — онлайн-сервіс, який дозволяє створювати веб-ресурси без дизайнера та програміста. Користувач взаємодіє з набором інструментів та функцій, обирає потрібні елементи та опції і вносить необхідні налаштування. Конструктори сайтів умовно розділяють на два типи: універсальні й спеціалізовані. Універсальні конструктори підходять для створення будь-яких сайтів. Вони пропонують широкий набір функцій та можливостей, але можуть бути складними в освоєнні. Спеціалізовані конструктори сайтів призначені для розробки сайтів певного типу: інтернет-магазинів, блогів, портфоліо чи лендингів. Вони простіші, але пропонують обмежений набір функцій [3].

В ході аналізу сучасних платформ конструкторів сайтів (понад 25) нами встановлено, що найбільш гнучкими в наборах функцій та можливостей є SendPulse, Jimdo, Weblum, Webnode, Webflow, Hostinger тощо.

У результаті проведеного аналізу літературних джерел, практики побудови персональних сайтів вчителів природничих наук зроблено наступні висновки:

— персональні вебсайти вчителів є особливою формою освітніх вебсайтів, професійної рефлексії та, як наслідок, засобом підвищення професійної компетентності;

— персональний вебсайт містить інформацію про професійну діяльність вчителя та має відповідну структуру (загальні відомості (презентаційне портфоліо); професійна діяльність; блог (рефлексія професійної діяльності); фотоальбом; форма зворотного зв'язку);

— контент сайту повинен відповідати загальним вимогам до змісту педагогічного вебсайту (актуальність, науковість, достовірність, дотримання авторських прав, відповідність чинному законодавству в сфері освіти) та SEOконтенту (мета-теги, ключові слова);

— вибір платформи розробки вебсайту залежить від потреб вчителя, рівня його технічної підготовки, функціональних вимог, бюджету. Тому варто звернути увагу на такі критерії, як тип сайту, рівень технічної складності, готові шаблони та дизайн, функціональність, інтеграція з аналітичними інструментами, сторінками соцмереж, безпека та ціна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Івашнюва С. В. Формування структури і контенту персонального сайту педагогічного працівника. <https://surl.li/uliwrc>
2. Кропельницька М. А. Створення персонального сайту вчителя: майстер-клас. https://www.youtube.com/watch?v=DpSEFp_e8m8
3. Носенко С. Вибираємо конструктор сайтів: огляд 25 найкращих варіантів. <https://sendpulse.ua/blog/best-web-page-builders>
4. Режицька Т., Ядчишин О. О., Міщук Н. Й. Вебсайт учителя в структурі сайтів мережі Інтернет. *Шлях в науку: перші кроки: Матеріали III Всеукраїнської конференції*. 9 квітня 2025 р., м. Тернопіль. Тернопіль: ФОП Осадца Ю. В., 2025. С. 176–178.
5. Тутаров Д. Використання вчителем особистого сайту. <https://osvita.ua/school/method/technol/2900/>

МЕТОД ПРОЄКТІВ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Ручаковський Віталій Петрович

аспірант спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Федчишин Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
olga.fedchishin.77@gmail.com

Постановка проблеми. В епоху стрімкого технологічного розвитку та зростаючої потреби в міждисциплінарних знаннях, STEM-освіта (Science, Technology, Engineering, Mathematics) набуває особливої актуальності. Вона спрямована на підготовку фахівців, здатних розв'язувати складні реальні проблеми, використовуючи інтегрований підхід, що поєднує наукові, технологічні, інженерні та математичні знання. Відповідно, актуальним є питання ефективної організації винахідницької та дослідницької діяльності в процесі навчання. Одним із найбільш ефективних педагогічних інструментів у формуванні STEM-компетентностей здобувачів є метод проєктів.

Виклад основного матеріалу. Метод проєктів – це форма навчання, в якій здобувачі освіти працюють над комплексним, практично орієнтованим завданням протягом певного періоду часу. Цей метод передбачає активну участь студентів у плануванні, дослідженні, розробці та презентації результатів свого проєкту. У контексті STEM-освіти, проєкти часто носять міждисциплінарний характер, вимагаючи застосування знань з різних галузей науки, технологій, інженерії та математики для досягнення поставленої мети.

Сучасне постіндустріальне суспільство вимагає від молоді здатності до самовизначення, інтелектуального зростання та культурного розвитку. У цьому контексті освітній процес має забезпечити набуття необхідних компетентностей [2]. Значні можливості для формування STEM-компетентностей в освітньому процесі має навчальне проектування. Навчальне проектування забезпечує розвиток вмінь інтегрувати знання та застосовувати їх у різних ситуаціях, розвиток вмінь поширювати знання на незнайомі галузі, формування вмінь використовувати знання в профільній галузі тощо [3].

Застосування методу проєктів у STEM-освіті має низку вагомих переваг, а саме:

– Розвиток міждисциплінарного мислення. Проєктна діяльність спонукає студентів інтегрувати знання з різних предметів, виділяти взаємозв'язки між ними та застосовувати їх для вирішення конкретних завдань. Наприклад, розробка роботизованої руки може вимагати знань з механіки (інженерія), програмування (технології), математичного моделювання (математика) та розуміння біологічних принципів (наука).

- Формування дослідницьких навичок. Робота над проектом передбачає проведення досліджень, збір та аналіз даних, формулювання гіпотез та їх перевірку. Здобувачі освіти вчаться самостійно шукати необхідну інформацію, критично її оцінювати та використовувати для прийняття обґрунтованих рішень.

- Розвиток інженерного мислення та навичок проєктування. Процес проєктування включає визначення проблеми, розробку можливих рішень, створення прототипів, їх тестування та вдосконалення. Здобувачі освіти опановують інженерний цикл, вчаться працювати з інструментами та обладнанням, а також розвивають креативність та інноваційність.

- Удосконалення математичних навичок. Багато STEM-проєктів потребують застосування математичних концепцій та інструментів для моделювання, аналізу даних, розрахунків та оптимізації рішень. Здобувачі освіти розуміють практичну цінність математики та вчаться використовувати її для розв'язання реальних проблем.

- Розвиток навичок співпраці та комунікації. Робота в команді над проектом сприяє розвитку навичок спілкування, розподілу завдань, відповідальності та вміння домовлятися. Презентація результатів проєкту вдосконалює комунікативні та презентаційні навички студентів.

- Підвищення мотивації та залученості. Активна участь у проєктній діяльності робить процес навчання більш цікавим та змістовним. Студенти відчують свою причетність до створення чогось конкретного та корисного, що підвищує їхню мотивацію до навчання та поглиблює розуміння навчального матеріалу.

Успішне застосування методу проєктів у STEM-освіті вимагає ретельної підготовки та організації освітньої діяльності. Важливими етапами є:

1. **Визначення теми та мети проєкту.** Тема проєкту має бути цікавою, актуальною та пов'язаною з реальним світом. Мета проєкту повинна бути чітко сформульована та передбачати досягнення конкретних результатів.

2. **Формування команд.** Здобувачів освіти можна об'єднувати в команди на основі їхніх інтересів або за принципом доповнюваності навичок. Важливо забезпечити ефективну взаємодію та розподіл ролей у команді.

3. **Планування проєкту.** Кожна команда розробляє детальний план реалізації проєкту, включаючи визначення завдань, розподіл відповідальностей, складання графіку виконання та визначення необхідних ресурсів.

4. **Виконання проєкту.** Студенти проводять дослідження, експерименти, розробляють прототипи, здійснюють тестування та аналізують отримані результати. Викладач виступає в ролі координатора, надаючи консультації та підтримку.

5. **Презентація результатів.** Кожна команда представляє результати своєї роботи у формі презентації, звіту, демонстрації або іншого формату. Важливо заохочувати обговорення та обмін досвідом між командами.

6. Оцінювання проєкту. Оцінювання має бути комплексним і враховувати не лише кінцевий результат, але й процес роботи над проєктом, активність учасників, якість дослідження, вміння застосовувати знання та навички, а також якість презентації.

Зауважимо, що метод проєктування зумовлює активізацію самостійної діяльності, сприяє розвитку навичок самоорганізації у здобувачів освіти, а саме раціональне планування часу, розподіл завдань, пошук інформації – все це сприяє розвитку самостійності та відповідальності; аналіз інформації, порівняння різних джерел, формулювання висновків є важливими компонентами критичного мислення, які розвиваються під час самостійної роботи [1].

Незважаючи на значні переваги, застосування методу проєктів у STEM-освіті може «зустрічатися» з певними викликами, такими як необхідність достатнього часового ресурсу, потреба у відповідному обладнанні та матеріалах, а також складність оцінювання індивідуального внеску кожного здобувача освіти в командний проєкт.

Проте, з розвитком технологій та впровадженням інноваційних педагогічних підходів, метод проєктів має великий потенціал для подальшого розвитку та вдосконалення. Застосування цифрових інструментів, віртуальних лабораторій, міжвузівської та міжнародної співпраці може значно розширити можливості проєктної діяльності та сприяти формуванню STEM-компетентностей здобувачів освіти на якісно новому рівні.

Висновки. Метод проєктів є потужним інструментом у формуванні ключових STEM-компетентностей студентів, таких як міждисциплінарне мислення, дослідницькі та інженерні навички, вміння застосовувати математичні знання, навички співпраці та комунікації. Його активне впровадження в освітній процес сприяє підвищенню мотивації студентів, розвитку їхньої самостійності та підготовці до успішної кар'єри в швидкозмінному технологічному світі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ручаковський В. Р., Федчишин О. М. Самостійна діяльність здобувачів вищої освіти у формуванні фахових компетентностей. *The XIV International Scientific and Practical Conference «Current problems of mankind and ways to solve them»*, December 02-04, 2024, Munich, Germany. pp. 292-294. 439 p.
2. Федчишин О. М., Мохун С. В. Методичні можливості застосування експериментальних задач для розвитку винахідницької та дослідницької діяльності учнів. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Випуск 24 STEM-інтеграція як важлива передумова управління результативністю та якістю фізичної освіти*. Кам'янець-Подільський 2018. С. 84-87. DOI: <https://doi.org/10.32626/2307-4507.2018-24>
3. Федчишин О.М. Метод проєктів на уроках фізики в класах гуманітарного спрямування. *Науковий часопис національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: Реалії та перспективи*. Випуск 32: зб. наук. пр. Київ 2012. С. 219-224.

АДАПТОВАНА ФОРМА ДОСЛІДНИЦЬКО-ДІЯЛЬНІСНОГО ПІДХОДУ ДО ВИКОНАННЯ ПРОЄКТІВ ПРИРОДНИЧОГО СПРЯМУВАННЯ ЯК НАПРЯМ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ

Симчак Руслан Васильович

кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

symchak@tnpu.edu.ua

Барановський Віталій Сергійович

кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри хімії та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

baranovsky@tnpu.edu.ua

У контексті впровадження та реалізації Концепції Нової української школи зростає актуальність пошуку ефективних педагогічних підходів, які формують в учнів ключові компетентності, зокрема критичне мислення, вміння працювати в команді, дослідницьку активність та здатність застосовувати знання в реальному житті [1]. Одним із провідних напрямів такої трансформації є STEM-освіта — інтегративна модель навчання, що поєднує природничі науки, технології, інженерію та математику. Вона сприяє формуванню практико-орієнтованого мислення та творчого підходу розв'язання проблемних ситуацій в освітньому процесі [2].

Метод проєктів відіграє ключову роль у впровадженні STEM-підходу, оскільки залучає здобувачів освіти до активної участі в навчальному процесі: від вивчення актуальних проблем і формулювання гіпотез до проведення експериментів та презентації отриманих результатів. Уроки природничого циклу передбачають використання проєктної діяльності, оскільки базуються на експерименті, спостереженні та аналізі явищ навколишнього світу [4].

Дослідницьке навчання умовно поділяється на три основні типи [3, 4]:

- кероване дослідження, у якому вчитель визначає структуру та план проєкту, а здобувачі освіти виконують завдання за його вказівками;
- вільне дослідження, де учні повністю самостійно організовують та реалізують процес дослідження;
- модифіковане дослідження — змішана (адапована) форма, що поєднує елементи керованого й автономного підходів, дозволяючи проявляти ініціативу.

Адапована форма дослідницько-діяльнісного підходу у виконанні проєктів передбачає не лише інтеграцію знань з різних галузей, а й структуроване керування освітнім процесом — від постановки проблеми до практичного застосування здобутих результатів. Такий підхід сприяє формуванню стійкої мотивації до навчання, розвитку самостійності та відповідальності учнів, що є основоположними засадами сучасної освіти.

Модифіковане дослідження поєднує кращі риси як керованого, так і вільного дослідницького підходу, створюючи більш гнучку й ефективну модель навчання. Воно забезпечує баланс між самостійністю учнів та педагогічним супроводом, що особливо важливо на етапі формування дослідницьких навичок. Завдяки чіткому, але не надто жорсткому педагогічному спрямуванню, здобувачі освіти отримують змогу діяти в межах продуманої структури, не втрачаючи мотивації. Такий підхід сприяє поступовому формуванню відповідальності та самостійності без перевантаження учня.

На відміну від повністю керованого дослідження, модифіковане дозволяє школярам виявляти ініціативу та приймати рішення на окремих етапах проекту. Водночас, порівняно з вільним дослідженням, воно мінімізує ризик дезорганізації, втрати навчального фокусу чи нерозуміння мети. Адаптована модель допомагає педагогові краще контролювати освітній результат, не обмежуючи творчості учнів. Вона формує навички планування, критичного мислення, аналізу та рефлексії у доступній для кожного формі [3, 4].

Цей підхід особливо ефективний у класах з різним рівнем підготовки, адже дозволяє варіювати ступінь самостійності відповідно до можливостей кожного учня. Він мотивує до активного залучення у процес дослідження навіть тих школярів, які вагаються або не бажають проявляти ініціативу. Модифіковане дослідження сприяє розвитку командної роботи, оскільки поєднує індивідуальні й колективні завдання. Також воно дозволяє ефективніше інтегрувати міжпредметні зв'язки, що є важливою умовою STEM-освіти [2].

Використання цієї моделі полегшує оцінювання результатів, оскільки педагог має змогу спостерігати як процес, так і результат діяльності. Вона знижує рівень тривожності учнів, надаючи їм підтримку в процесі дослідження. У цілому модифіковане дослідження створює умови для поетапного, усвідомленого входження в дослідницьку діяльність, що забезпечує глибше й більш усвідомлене засвоєння знань.

Багаторічний досвід та напрацювання кафедри хімії та методики її навчання ТНПУ ім. Володимира Гнатюка у сфері виконання різного виду проєктів здобувачами вищої освіти (ІНДЗ, курсові, кваліфікаційні, конкурсні роботи) свідчить про ефективність такої моделі та можливості її трансформації до умов організації освіти школярів.

Адаптована форма дослідницько-діяльнісного підходу у поєднанні з методом проєктів є ефективним інструментом реалізації STEM-освіти на уроках природничого циклу. Вона забезпечує оптимальний баланс між педагогічним керівництвом і учнівською самостійністю, сприяє розвитку критичного мислення, дослідницьких навичок та практичного застосування знань.

Такий підхід не лише активізує пізнавальну діяльність учнів, а й сприяє розвитку ключових компетентностей, реалізації міжпредметних зв'язків,

активному залученню до процесу навчання, формує готовність до розв'язання реальних життєвих проблем і відповідає принципам STEM-освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року: Розпорядж. Каб. Міністрів України від 14.12.2016 № 988-р: станом на 22 серп. 2018 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-p#Text>.
2. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти): Розпорядж. Каб. Міністрів України від 05.08.2020 № 960-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p#Text>.
3. Симчак Р. В., Сорока О. В. Проектне навчання як елемент впровадження STEM-освіти у процесі вивчення навчальних предметів природничого циклу. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* : матеріали XIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 5 квітня, 2024 р.). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2024. С. 203-206.
4. Zhou C. The impact of the project-based learning method on students. *BCP education & psychology*, 2023. Vol. 9. P. 20–25.

ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК НА ОСНОВІ СУТНІСНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ЕТИЧНИХ ПОНЯТЬ ТА НАУКОВИХ ЗНАНЬ

Степанюк Алла

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри загальної біології та методики навчання природничих наук, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

alstep@tnpu.edu.ua

Бак Вікторія

кандидат педагогічних наук, вчитель Бахмутського НВК № 11 Донецької області

vikazarechnaya@gmail.com

З 2014 року людство потрапило в еволюційно закономірну епоху великих трансформацій. Період, який ми переживаємо, називають періодом *постправди, постгуманізму, метамодерну, інформаційним суспільством, епістемологічним зсувом*. Кожен день ми стикаємось з чимось новим, чому не можемо дати пояснення і що потребує негайного реагування, але як реагувати, більшість з нас не розуміє. Ми всі перебуваємо в стані невизначеності і це свідчить про народження чогось нового у всіх сферах людської діяльності, в тому числі і в освіті. Про те, що світ вступив в зону постійної турбулентності, свідчить війна р.ф. проти України, а також нові методи її ведення. Європейські гуманістичні цінності, які мають своє методологічне обґрунтування в «Загальній декларації прав людини», документ прийнятий 10.12.1948 р. [1], знаходяться під руйнівним тиском зростаючих ентропійних процесів у всьому світі. І саме в цих умовах

можемо стверджувати про пробудження у багатьох сучасних людей внутрішніх духовних сенсів людського буття, які можна назвати *метасенсами*.

Метасенси – це формотворчі сенси існування людського життя та цивілізації, вони закладаються духовним життям людей, яке відповідає вищим етичним нормам. Метасенси слугують дороговказом для розвитку всього людства. Це *прогнозування* майбутнім в семантиці синергетики, бо через метасенси це майбутнє стає реальністю. На мові синергетики – це *атрактор еволюції*, тобто ідеальна мета, до якої рухається суспільство. Щоб метасенси існували упродовж тривалого часу та стали основою формотворчого процесу нового, їх потрібно довести своїм життям. Найважливіший для розвитку європейської цивілізації *метасенс* дві тисячі років тому приніс Ісус Христос, – це *Любов* у вищому її прояві, альтруїстична *любов* – *агапе*.

Сенс – сутність будь-чого, його духовна складова, те, що надає матеріальному тривимірному світові багатовимірність. Густав Юнг писав, що «людина може витримати найтяжчі випробування, якщо вбачає у них сенс. Вся складність полягає у створенні цього сенсу. А розуміння сенсу існування виводить людину за межі буденного задоволення потреб» [2, с. 30].

Сучасні часи потребують від людини швидкого реагування на зовнішні зміни при цьому незмінні внутрішні метасенси слугують стрижнем цього реагування і збереженням гомеостазу особистості. Важливою стає самоідентифікація особистості, її розуміння того, ким вона є, яке має коріння, в якому напрямку рухається. Коли людина ставить собі ці екзистенційні питання і шукає на них відповіді, тоді вона отримує чіткий орієнтир у власному житті і може протистояти руйнівному впливу ентропійних процесів суспільства перехідного періоду.

Природничі науки, і біологія серед них, – галузь людського знання, яка повинна включати людину не тільки у якості об'єкта пізнання, а також і у якості суб'єкта, який через пізнання природничої картини світу дає власні відповіді на питання: «Хто я? Який світ навколо мене? Що мені робити в цьому світі, щоб бути щасливим?» [3]. Покликання будь-якої людини – бути щасливою і якщо освіта задовольняє потребу учня в пошуках власного щастя, через відповіді на сутності питання людського буття, які закладено в природничо-науковій картині світу, то вирішується складна проблема мотивації навчання. Тому ми запропонували викладання навчального матеріалу з біології на основі сутнісної або *метасенсової інтеграції* між біологічними знаннями та етичними поняттями. Ми виходимо з розуміння того, що світ побудовано на основі загальних законів природи, а на мові людських відносин – це етичні або моральні закони. Людина – частина біосфери і тому етичні закони не можуть бути лише домовленістю між людьми та суто людським проявом, це також закони природи задля мислячої істоти, яка має свободу волі [4].

Живі системи побудовані та працюють на основі цих законів і не мають свободи вибору, на відміну від людини, яка має свободу вибору і тому може обирати чи не обирати етичну поведінку в конкретних ситуаціях власного життя і в залежності від цього отримувати різні наслідки, які приводять її до щастя чи навпаки роблять нещасливою. Викладання біології на основі єдності загальних законів буття та законів етики, об'єднання, на перший погляд, різних явищ, через *метасенсові аналогії*, дають можливість суб'єктам педагогічної діяльності через навчання біології поставити або отримати відповіді на сутнісні питання життя.

Особливістю людства сучасного періоду є саме те, що сутнісні питання життя починають поставати перед людиною як життєва необхідність з підліткового, а іноді і з молодшого шкільного віку, тому діти потребують середовища, в якому на ці питання відповідають, або хоча б їх висловлюють та дають можливість семантично оформити дітям ті глибинні зсуви, які відбуваються у їхньому внутрішньому світі. Тому викладання біології з використанням *метасенсових аналогій* між законами природи та етики створює відповідне середовище та дає можливість дозрівати внутрішньому світу дитини та самостійно обирати таку траєкторію власного розвитку, яка не суперечить загальним законам буття і паралельно розв'язує проблему мотивації навчання, бо з зовнішньої площини пошуку відповідей на питання: «Чому або для кого я вчуся?» переводять у внутрішню площину людського виміру дитини: «Навіщо я вчуся, що дає мені навчання для розуміння самого або самої себе?»

З 2021 року в музичному коледжі Дніпровської академії музики було введено навчання з природничих наук за програмою, в якій запропоновано інтеграційний підхід в викладання біології та інших наук природничого напрямку з використанням метасенсової інтеграції. Відповідно до модельної програми [5, с. 125 – 149] було розроблено підручник «Природничі науки» [5]. В межах курсу пропонується розглянути загальні закони існування систем, або загальні закони Буття, а потім ознайомитись з тим, як ці закони працюють на рівні Всесвіту, на рівні живих систем і на рівні людини та соціуму. Навчальний матеріал за підручником «Природничі науки» не відсторонений від учня або студента, він не є набором наукових понять, фактів і законів, а навпаки, активно взаємодіє з тими, хто навчається або навчає, пробуджуючі *екзистенційний* питання життя як у викладача, так і у студентів або учнів. Проводяться аналогії між законами природи та етики. Закон збереження та перетворення речовини енергії та інформації на рівні фізичного та біологічного світу розглядається в єдності з етичним законом любові на рівні людини та соціуму. Закон еволюції в єдності з законом розвитку особистості, який має свої ароморфози та ідіоадаптації, ритмічні явища в живій та косній природі та дуальна єдність антиномних якостей та властивостей в біологічних процесах розглядаються в аналогії з ритмічними процесами зростання особистості та з вмінням складності власного зростання сприймати, як ресурс для подальшого розвитку. Зростанням

ентропії в фізичних системах при нерівноважних станах розглядається в аналогії між зростанням у соціумі хаотичних тенденцій руйнації, які породжені егоїстичними споживацькими потребами людини, а необхідність приведення системи до рівноважного стану в аналогії зі здатністю людини структурувати простір через прояв любові та творчості. Любов та краса, які на основі власного вибору сприйняті людиною та трансформовані у перетворювальну енергію творчості, аналогічно розглядаються як структуруючі антиентропійні характеристики соціуми, які ведуть до сталого розвитку та коеволюції людини та суспільства.

Антропний принцип організації всесвіту та його усвідомлення суб'єктами педагогічної діяльності, надають розуміння цінності власного життя, яке може впливати на астрофізичні процеси, а тому суб'єкти педагогічної діяльності роблять висновок про те, що немає маленьких людей, а є лише ті, хто не усвідомив свої можливості. Якщо за словами Володимира Вернадського «Життя стоїть поперек розпаду, породжуючи безкінечну різноманітність. Воно надає матерії та енергії те, що в ній відсутнє – дісиметрію та незворотність. Без цього збагачуючого початку у Всесвіті царив би лише розпад» [5, с.46], – то і людина, яка свідомо обирає для себе життя за законами природи, збагачує Всесвіт тим, чого в ньому без людини не було б, – енергію любові та творчості.

Важливим методологічним принципом викладання природничих наук є розуміння викладачем того факту, що студенти або учні не готуються до життя через навчання, а *вже живуть* під час навчання, тому «олюднення» і гуманізація освітнього процесу не можливі без особливих тем, які торкаються глибоких таємниць життя та мають *екзистенційне* спрямування. Пропонуються такі одухотворені теми як, – «Минуле, сучасне та майбутнє в будові ДНК»; «ДНК – машина часу?»; «Клітина – голограма Всесвіту»; «Мозок – образ Всесвіту або прообраз ШІ?»; «Еволюція органічного світу Землі або, які ароморфози майбутнього на нас чекають»; «Синергетичні уявлення про світ»; «Закони Краси в будові клітини»; «Квантові явища в біології»; «Роздуми про автотрофне людство»; «Закони любові в будові живих систем»; «Уроки Серця»; «Онтогенез та щастя людини»; «Простір та час живих систем»; «Мрії про *Неозой*» та ін.

Ми живемо в часи постійних змін, які лише починаються, нас очікують швидкі і непрогнозовані зміни у всіх сферах соціуму і біосфери, тому реформування освіти повинно стати не окремим етапом її існуванні, а постійним процесом, що триває до того часу, поки соціум не перейде з періоду трансформацій в новий більш стабільний етап свого розвитку. Все змінюється і це нормально. На що ж можна спиратись людині в мінливому світі – на стрижень внутрішнього життя людини, що не можливо без цінностей та сенсів, які є природніми та відповідають загальним законам існування Буття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Загальна декларація прав людини. Режим доступу https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_015#Text (дата звернення 18.03.2025).
2. Ігор Козловський. Людина на перехресті. Роздуми про екзистенційний інтелект. К. : В-во «Колесо Життя», 2024. 119с.
3. Бак Вікторія. Природничі науки в світлі сучасних еволюційних тенденцій в розвитку людства. *Біологія. Шкільний світ*. 2019. № 7 (859). С. 54–63.
4. Троцька О. С., Назарко І. С., Степанюк А. В. Біо(еко)етичне виховання: теорія і практика : монографія / вид. 2-ге, переробл. й доповн. Тернопіль : ТНПУ, 2012. 240 с
5. Природничі науки. Інтегрований природничий курс / укладач В. Ф. Бак. Дніпро : ТОВ «Домінанта Прінт», 2020. 155 с.

НАНОХІМІЯ ЯК РЕСУРС МОТИВАЦІЇ УЧНІВ ДО ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Ткач Галина Михайлівна

викладач хімії та біології Відокремленого структурного підрозділу «Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя»

tkachgalya30@gmail.com

Боднар Оксана Ігорівна

доктор біологічних наук, професор, декан хіміко-біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного факультету імені Володимира Гнатюка

bodnar@tnpu.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасна освіта стоїть перед важливим викликом – необхідності формування в учнів зацікавленості та інтересу до природничих наук. У світі стрімкого науково-технічного прогресу саме ці науки забезпечують фундаментальні знання, необхідні для розуміння сучасних технологій, а також формують наукове мислення та здатність до критичного аналізу. Однак, традиційні підходи до викладання природничих наук часто не враховують інтереси сучасного покоління, якому властиве сприйняття інформації через технології, візуальні образи та міждисциплінарність. Одним з ефективних способів підвищення мотивації учнів є використання новітніх наукових досягнень, зокрема нанохімії, як інтеграційної платформи для викладання природничих дисциплін.

Виклад основного матеріалу. Нанохімія — це наука, що вивчає хімічні явища на нанорівні, де властивості речовин можуть докорінно змінюватися у порівнянні з їхніми макроскопічними аналогами. Наприклад, золото на нанорівні може бути червоного або синього кольору, в залежності від розміру наночастинок, а вуглецеві нанотрубки мають надзвичайну міцність та електропровідність. Саме ці ефекти, які суперечать «звичайним» уявленням про матеріали, викликають захоплення та зацікавлення в учнів.

Нанохімія є міждисциплінарною наукою, яка об'єднує хімію, фізику, біологію, екологію, матеріалознавство та інженерію. Це створює унікальну можливість показати учням взаємозв'язки між різними природничими дисциплінами, продемонструвати актуальність та практичну значущість знань [1]. Так, наприклад, наночастинки срібла використовують в антибактеріальних пов'язках та масках; нанофармацевтика доставляє ліки точково до уражених клітин і тканин; сонцезахисні креми з наночастинками діоксиду титану, прозорі, але ефективно виконують свою роль; одяг з «розумної» тканини самоочищається завдяки нанопокриттю, тощо. Водночас, учні бачать, що ці знання не абстракція, а реальна частина їх щоденного життя, вони безумовно починають інакше ставитися до хімії, біології, фізики, а це сприяє розумінню реального застосування знань.

Зазначимо, що використання нанохімії у навчанні можливе на різних етапах шкільної освіти, зокрема в курсах хімії, фізики, біології, природознавства, екології та технологій. Так, на уроках хімії у 9 класі під час вивчення теми «Поняття про дисперсні системи. Колоїдні та істинні розчини. Суспензії, емульсії, аерозолі» та у 11 класі під час вивчення теми «Застосування металів та їхніх сплавів» можна розглянути будову наноматеріалів, методи їх синтезу (зокрема, хімічне осадження, золь-гель метод, мікроемульсії), властивості та застосування. Вивчаючи теми «Речовини та їх властивості» (7 клас) або «Окисно-відновні реакції» (9 клас, 11 клас), можна продемонструвати вплив розміру частинок на їх колір або реакційну здатність.

Разом з тим, у межах проєктного навчання учні можуть створювати міні-дослідження на теми «Антибактеріальні властивості наночастинок срібла», «Наноматеріали в сонячній енергетиці», «Нанотехнології в медицині», тощо. Це сприятиме розвитку навичок самостійного пошуку інформації, критичного аналізу та командної роботи [2].

Варто відмітити, що нанохімія чудово вписується в концепцію STEM-освіти, яка базується на інтеграції науки, технологій, інженерії та математики [3]. Приміром, проєкт «Створення наноматеріалів з антикорозійними властивостями» передбачає використання хімічних знань для синтезу матеріалів, фізичних – для дослідження їх властивостей, математичних – для аналізу результатів, а інженерних – для створення реального прототипу покриття.

Отож, впровадження нанохімії у навчальний процес має потужний мотиваційний потенціал, який обумовлений наступними чинниками:

- **новизною:** учні захоплюються тим, що ще не вивчається масово або що викликає подив (наприклад, що звичні речовини змінюють колір чи властивості на рівні молекул чи атомів);
- **практичною значимістю:** нанотехнології присутні в повсякденному житті – від косметики до смартфонів, тому учні бачать, як застосовується шкільна хімія;

- **інтерактивністю:** робота з наноматеріалами передбачає використання візуалізацій, моделей, мікроскопів, симуляцій, що відповідає сучасним освітнім трендам [4];

- **міжпредметністю:** вивчення нанохімії дозволяє інтегрувати знання з різних дисциплін, що відповідає запитам сучасної компетентнісної освіти.

Попри очевидні переваги, існують певні труднощі у впровадженні нанохімії в шкільний курс. Серед них відсутність достатньо адаптованих до шкільного рівня підручників або посібників з нанохімії, недостатня підготовка вчителів та слабка матеріально-технічна база. Хоч і багато демонстрацій можна провести з використанням простих мультимедійних засобів, та для повноцінного викладання потрібні ресурси – мікроскопи, реактиви, засоби візуалізації.

Перспективи полягають у поступовому включенні тем з нанохімії до програм підвищення кваліфікації вчителів, створенні методичних розробок та електронних ресурсів, а також підтримці STEM-проектів, які передбачають вивчення наноматеріалів.

Висновки. Нанохімія відкриває нові горизонти в мотивації учнів до вивчення природничих наук. Її міждисциплінарний, інноваційний і практично зорієнтований характер відповідає запитам сучасної освіти та молоді. Використання нанохімії як навчального ресурсу сприяє формуванню стійкої навчальної мотивації, розвитку пізнавального інтересу та підготовки учнів до життя в науково-технологічному суспільстві. Інтеграція нанохімії в освітній процес вимагає зусиль з боку педагогічної спільноти, однак потенціал цього підходу є надзвичайно високим і перспективним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гуз К. Ж. Теоретичні та методичні основи формування в учнів цілісності знань про природу. Полтава: Довкілля-К, 2004. 472 с.
2. Гладій Л. К. Метод проєктів – як освітня технологія. Харків : Ранок, 2012. 160 с.
3. Дрокіна А. STEM-освіта як ефективний напрям реалізації ключових положень концепції Нової Української Школи. Освіта. Інноватика. Практика, 2024. Том 12, № 3. С. 20-25.
4. Баранов В. В. Інноваційні освітні технології: навчальний посібник. Київ: Вид-во Київського університету, 2022. 356 с.

СЕКЦІЯ 3

ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ

МОДЕЛЬ CLIL У ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ: МЕТА, КОМПОНЕНТИ

Анишко Світлана Ігорівна

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Фізика та астрономія), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

khmilsvitlana23@gmail.com

Шандрук Тетяна Анатоліївна

вчитель фізики, Тернопільська загальноосвітня школа №23 I-III ступенів

tatyana.shandruk@gmail.com

Постановка проблеми. В час, коли в Україні відбувається активна інтеграція та глобалізація в простір міжнародної освіти, розвиток ключових компетентностей набуває все більшої важливості. Сучасна освіта вимагає запровадження таких методів і технологій, які були б ефективними для розвитку умінь та навичок творчого, аналітичного та дослідницького спрямування. Тут особливу увагу слід приділити використанню інноваційної технології CLIL (Content and Language Integrated Learning) [3].

Виклад основного матеріалу. Предметно-мовне інтегроване навчання (CLIL) — це новий педагогічний підхід, у якому поєднано викладання навчального предмета та іноземної мови [1]. Інтегруючи нерідну мову у викладання, CLIL забезпечуватиме покращення як предметної компетентності, так і мовної.

У контексті Нової Української школи (НУШ) вивчення фізики з допомогою CLIL пропонує унікальні можливості та виклики. Відповідно, тоді як рівень мотивації до вивчення природничих наук, зокрема і фізики, знаходиться на критичному рівні, використання іноземної мови сприятиме його збільшенню.

Метою впровадження CLIL у викладанні фізики є створення умов для формування одночасно предметної, мовної та міжкультурної компетентностей учнів. Ознайомлюючись із новими поняттями, через вивчення навчальної програми нерідною мовою, учні підвищуватимуть успішність з предмета. [1].

Такий підхід дозволяє не тільки глибше засвоїти навчальний матеріал, а й розвинути мовленнєві навички, які є необхідними у сучасному глобалізованому світі.

Успішне впровадження CLIL у фізиці ґрунтується на 4 ключових компонентах (4Cs’):

1. Content (вміст).
2. Communication (спілкування).
3. Cognition (пізнання).
4. Culture (культура) [1].

Вчителі відіграють вирішальну роль в успіху програм CLIL. Вони повинні добре володіти мовою та навчатися спеціальних методик CLIL, адже від цього залежить успіх учнів.

Навчальний план повинен бути розроблений таким чином, щоб інтегрувати зміст фізики з цілями вивчення мови. Це передбачає вибір тем, які піддаються двомовному викладанню, і розробку матеріалів, які підтримують як зміст, так і засвоєння мови. Отже, уроки CLIL мають бути побудовані таким чином, щоб збалансувати два предмети.

Важливо також розуміти, що CLIL – це збільшення часу розмови учня та зменшення часу розмови вчителя. Предметно-мовне інтегроване навчання надає пріоритет комунікативній компетенції над граматичною досконалістю. Але не варто забувати про потребу у висловлюванні та інтерпретуванні фактів, даних, думок не тільки в усній, а й в письмовій формі [1].

Мета спілкування полягає в тому, щоб учні мали можливість ефективно використовувати іноземну мову в реальному контексті, наприклад, пояснюючи фізичний експеримент або обговорюючи наукові явища. Коли учні говоритимуть іноземною мовою під час уроків, вони демонструватимуть інтеграцію предметних знань та мовних навичок [2].

Когнітивні навички мозок використовує тоді, коли учні навчаються та думають. Вчителі можуть розвивати їх в учнів за допомогою відповідних завдань і викликів, шляхом ефективного опитування чи використовуючи запитання, які допомагатимуть учням будувати асоціації і міркувати глибше [1].

Поєднання іноземної мови та фізики розвиває критичне мислення та навички розв'язання проблем. Від учнів часто вимагається аналізувати, синтезувати та оцінювати інформацію іноземною мовою. Це не тільки покращує їхні когнітивні здібності, але й сприяє кращому розумінні фізики, оскільки вони вчаться ставити під сумнів і досліджувати концепції, а не пасивно отримувати інформацію.

Культура також відіграє важливу роль у моделі CLIL. Розуміння історичного та культурного контексту наукових відкриттів може поглибити знання студентів у предметі. Це може включати вивчення внеску різних культур та обговорення глобального характеру наукової співпраці [1].

Висновки. Модель CLIL представляє потужний підхід до викладання фізики, який виходить за рамки традиційних методів. Інтегруючи фізику та іноземну мову, вчителі можуть покращити розуміння учнями предмета, розвинути їхні мовні навички, сприяти критичному мисленню та підвищити мотивацію. Оскільки світ стає все більш взаємопов'язаним, здатність ефективно

доносити наукові ідеї іноземною мовою буде чудовим вмінням у майбутньому. Застосування моделі CLIL у навчанні фізики не лише готує учнів до успіху в навчанні, але й озброює їх навичками, необхідними для процвітання в глобалізованому суспільстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. K. Bentley, The TKT Course CLIL Module, Cambridge: Cambridge University Press, 128 p., 2010.
2. Кононенко Н. О. Використання CLIL технологій в процесі навчання фізики. Наукові записки молодих учених. 2020. № 5. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/1735/0> (дата звернення 14.05.2025).
3. Руднік Ю. В. Методика предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL): світовий досвід. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Педагогіка та психологія: проблеми науки та практики». Львів: 2013. С. 63-67.

РОЗРОБКА ПРОЄКТІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ ІЗ ВИВЧЕННЯМ БАЗ ДАНИХ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

Ботюк Олександр Романович

аспірант, спеціальність 011 Освітні, педагогічні науки,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Генсерук Галина Романівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
genseruk@tnpu.edu.ua

Вивчення баз даних у шкільному курсі інформатики є важливим елементом підготовки учнів до діяльності в цифровому суспільстві [1]. Бази даних лежать в основі багатьох технологій, від вебдодатків до аналітичних систем, і їх розуміння допомагає учням розвивати навички логічного мислення, аналізу даних і програмування. Розробка проєктів, пов'язаних із базами даних, дозволяє школярам не лише засвоїти теоретичні основи, а й застосувати їх на практиці, вирішуючи реальні завдання.

Бази даних є фундаментальною частиною інформаційних технологій. Вони використовуються для зберігання, організації та обробки інформації в найрізноманітніших сферах: від бізнесу й медицини до освіти й науки. У шкільному курсі інформатики вивчення баз даних допомагає учням:

1. Розвивати системне мислення. Робота з базами даних навчає учнів структурувати інформацію, визначати зв'язки між даними та створювати логічні моделі.

2. Оволодівати навичками програмування. Створення запитів до баз даних (наприклад, за допомогою SQL) розвиває розуміння синтаксису програмування та логіки роботи з даними.

3. Розуміти реальні програми. Учні бачать, як бази даних застосовуються в повсякденному житті: у соціальних мережах, онлайн-магазинах, бібліотечних системах тощо.

4. Здійснювати підготовку до майбутньої кар'єри. Знання основ баз даних є затребуваними в таких професіях, як розробник програмного забезпечення, аналітик даних, адміністратор баз даних тощо.

Проектна діяльність, пов'язана з базами даних, дозволяє учням застосовувати ці знання на практиці, розвивати творчий підхід і працювати в команді.

Для успішної інтеграції проектів з база даних у шкільний курс інформатики, вчителям необхідно врахувати такі ключові аспекти:

1. Теоретична підготовка. Перед початком проектів учні мають засвоїти базові концепції: що таке база даних і її основні компоненти (таблиці, записи, поля, ключі), поняття реляційних баз даних і зв'язків між таблицями, основи мови SQL (Structured Query Language) для створення, модифікації та запитів до баз даних, принципи нормалізації даних для уникнення надмірності. Ці теми можна вводити поступово, залежно від рівня підготовки учнів.

2. Вибір інструментів. Для роботи з базами даних у школі підходять прості й доступні середовища, які не вимагають складного налаштування: SQLite: легка реляційна база даних, яка не потребує встановлення сервера, її можна використовувати через інструменти, такі як DB Browser for SQLite; Microsoft Access: графічний інтерфейс для створення баз даних, який підходить для початківців; MySQL або PostgreSQL: для старшокласників, які готові працювати з клієнт-серверними базами даних; Google Sheets з SQL-плагінами: для молодших учнів, які ще не готові до складних систем; онлайн-платформи: наприклад, SQLZoo або W3Schools для практики SQL-запитів [2].

3. Формат проектів. Проекти можуть бути індивідуальними або груповими, залежно від складності завдання. Вони повинні: мати чітку мету (наприклад, створення бази даних для бібліотеки чи шкільного розкладу); включати етапи: аналіз вимог, проектування структури баз даних, створення таблиць, заповнення даними, написання запитів і презентація результатів; бути орієнтованими на реальні сценарії, які цікаві учням.

4. Оцінювання. Оцінювання проектів має враховувати: правильність структури бази даних (наявність ключів, зв'язків, нормалізація); коректність SQL-запитів; функціональність і практичну цінність проекту; презентацію та пояснення учнем своєї роботи.

Зі зростанням обсягів даних і попиту на професії, пов'язані з аналізом інформації, значення баз даних у шкільній освіті буде лише зростати. У

майбутньому можна очікувати інтеграцію хмарних баз даних (наприклад, Google Firebase) і технологій ШІ для обробки великих даних у шкільні проекти. Це дозволить учням працювати з реальними наборами даних і готуватися до викликів цифрової економіки.

Проекти, пов'язані з базами даних, є ефективним способом зробити шкільний курс інформатики практичним і цікавим. Вони допомагають учням не лише засвоїти технічні навички, а й розвинути аналітичне мислення, креативність і вміння працювати в команді.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Генсерук Г. Р., Мартинюк С. В. Розвиток цифрової компетентності майбутніх учителів в умовах цифрового освітнього середовища закладу вищої освіти. Інноваційна педагогіка. Одеса, 2019. Вип. 19, т. 2. С. 158–162.
2. Платформа W3Schools. . URL: <https://www.w3schools.com/sql/>

ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОГО МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ЗАКОНОМІРНОСТІ УСПАДКУВАННЯ ОЗНАК» ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ BYOD У 9 КЛАСІ

Вань Софія Ігорівна

здобувач освіти бакалаврського рівня спеціальності Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), Хмельницький національний університет

Sofiyavanihorivna@gmail.com

Скрипник Сергій Васильович

доцент кафедри екології та біологічної освіти, кандидат педагогічних наук, доцент Хмельницький національний університет

skrypnyks2@gmail.com

Постановка проблеми. В сучасному світі роль цифрових технологій стрімко зростає у всіх сферах життя людини, не виключенням є і освіта. Освітній процес має адаптуватися до нових реалій, щоб відповідати потребам учнів і готувати їх до успішної діяльності в цифровому суспільстві. У цьому контексті технологія BYOD (Bring Your Own Device) – «Принеси свій власний пристрій» – набуває особливого значення, дозволяючи учням активно використовувати власні гаджети на уроках, тим самим сприяє підвищенню мотивації та зацікавленості до вивчення теми [1].

Створення цифрового методичного комплексу з теми закономірності успадкування ознак дає змогу полегшити підготовку до уроку, а також дає змогу ефективно використовувати цифрові ресурси на різних етапах уроку.

Виклад основного матеріалу. Тема «Закономірності успадкування ознак» охоплює основні положення генетики та формує уявлення учнів про спадковість і мінливість організмів. Згідно з календарно-тематичним плануванням МОН [2], вивчення теми передбачає формування таких компетентностей:

- учень пояснює суть понять: ген, алель, генотип, фенотип, домігантна й рецесивна ознака, зчеплення генів, мутація, мінливість тощо;
- розв'язує генетичні задачі з використанням схем схрещування;
- аналізує родоводи, порівнює різні типи мінливості;
- проводить лабораторні та проєктні роботи, формулює висновки на основі експериментів;
- усвідомлює етичні та біоетичні аспекти застосування генетичних знань.

Вивчення теми структуровано в межах 10 уроків:

1. Класичні методи генетичних досліджень. Генотип та фенотип. Алелі;
2. Закони Менделя;
3. Ознака як результат взаємодії генів;
4. Поняття про зчеплення генів і кросинговер;
5. Генетика статі й успадкування, зчеплене зі статтю;
6. Форми мінливості. Лабораторні дослідження мінливості в рослин і тварин;
7. Мутації: види, причини, наслідки;
8. Спадкові захворювання людини. Генетичне консультування. Проєкт Складання власного родоводу та демонстрація успадкування певних ознак (за вибором учня) / родовід родини видатних людей (за вибором учня);
9. Сучасні методи молекулярної генетики;
10. Узагальнення теми «Закономірності успадкування ознак» [2].

Застосування BYOD-технології в цій темі дає змогу інтегрувати різноманітні цифрові інструменти, які підвищують якість засвоєння матеріалу та сприяють розвитку ключових компетентностей.

Google Classroom є базовою платформою, яка використовується для організації навчання: тут публікуються матеріали до уроків, завдання для самостійної та групової роботи, відбувається оцінювання та надається зворотний зв'язок.

Всеукраїнська школа онлайн забезпечує доступ до відеоуроків, тематичних тестів та конспектів, що дає змогу учням самостійно опрацьовувати матеріал або використовувати ресурс для повторення [1].

Canva – платформа для створення презентацій які використовуються для візуалізації інформації на уроці. Також учні під час виконання проєктної роботи за допомогою цієї платформи можуть скласти родовід, тим самим візуалізувати тип успадкування, подати статистику захворювань.

Padlet дає змогу організувати спільну дошку для збору асоціацій, матеріалів для уроку, запитань або учнівських міні-проєктів. Не мало важливий є те що наповнення цієї онлайн дошки можуть здійснювати як вчитель так і учні.

Kahoot використовується для створення та проведення інтерактивних вікторин і закріплення понять під час актуалізації або закріплення знань на уроці. Також доцільно використовувати при узагальненні теми [1].

Quizlet – ефективний інструмент для вивчення термінології за допомогою карток. Учні можуть опрацьовувати словник теми: ген, локус, гетерозигота, зчеплення, мутація тощо, не лише на уроці, а й в дома.

Classkick це інтерактивна освітня платформа, яка поєднує функції цифрового зошита та інтерактивної дошки, який дозволяє вчителю бачити роботу кожного учня в реальному часі, коли ті до прикладу розв'язують генетичні задачі або будують таблиці схрещування.

Wordwall – це онлайн – додаток для створення інтерактивних вправ: вікторин, тестів, завдань на встановлення відповідностей, класифікацій, впорядкування тощо. Учні виконують завдання зі своїх пристроїв, отримують миттєвий зворотний зв'язок.

LearningApps – ця онлайн-платформа дає змогу створювати різноманітні інтерактивні вправи, такі як вікторини, кросворди, завдання на встановлення відповідностей, пазли, вправи із заповнення пропусків та впорядкування елементів. Учні можуть виконувати ці завдання зі своїх гаджетів, а вчитель має змогу відстежувати їхній прогрес і результати.

Online Test Pad [1] і Тесторіум – це онлайн-платформи для створення і проведення тестування з можливістю автоматичної перевірки відповідей. Вони дозволяють вчителям швидко формувати різні типи тестів, контролювати хід виконання завдань учнями і отримувати детальні звіти про результати.

Обидва сервіси підтримують роботу з різними форматами питань: вибір однієї або кількох правильних відповідей, відповідність, відкриті запитання, завдання на заповнення пропусків тощо. Використання цих платформ у BYOD-технології дає змогу учням проходити тести зі своїх пристроїв у зручний час, а вчителю – ефективно оцінювати рівень засвоєння теми «Закономірності успадкування ознак».

Whiteboard.fi – це онлайн-дошка, на якій кожен учень має власне робоче поле для виконання завдань. Вчитель у реальному часі бачить усі роботи і може швидко допомогти або скоригувати. Це зручно для практичних вправ і пояснень на уроці.

Nearpod – інтерактивна платформа, що дозволяє проводити уроки з мультимедійними презентаціями, опитуваннями, вікторинами та завданнями. Вчитель керує ходом уроку, а учні виконують завдання в реальному часі, що сприяє активній взаємодії та кращому засвоєнню матеріалу.

Висновки. Цифровий методичний комплекс на основі BYOD-технології під час вивчення теми «Закономірності успадкування ознак» забезпечує ефективне поєднання теоретичного матеріалу з практичними навичками. Системне використання цифрових інструментів сприяє розвитку критичного

мислення, формуванню наукового світогляду, умінню розв'язувати генетичні задачі, створювати моделі спадковості та здійснювати проєктну діяльність. Такий підхід не лише підвищує якість навчання, а й формує важливі життєві компетентності в умовах цифрового суспільства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Скрипник С. В., Вань С. І. Особливості використання мобільний застосунків на уроках біології / С. В. Скрипник, С. І. Вань // Наука та освіта в умовах воєнного часу: II Міжнар. Науково – практ. конф., м. Дніпро, 18 жовт. 2024 р. – Дніпро. – 2024. – С. 46.
2. Міністерство освіти і науки України. Біологія. 6 -9 класи: навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів : [затв. наказом МОН України від 07. 06. 2017 № 804] / Міністерство освіти і науки України., Київ, 2017. – 52 с.

ПЕРЕВАГИ ТА ПОТЕНЦІАЛ ІНТЕГРАЦІЇ ТЕОРІЇ ФРАКТАЛІВ У СУЧАСНУ ШКІЛЬНУ ОСВІТУ

Гоменюк Ганна Володимирівна

Кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка

homenyuk_hanna@tnpu.edu.ua

Джигринюк Степан Русланович

Магістрант спеціальності 014.04 Середня освіта(Математика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

stepan1992druk@gmail.com

Постановка проблеми. Сучасна освіта в Україні, орієнтована на принципи Нової української школи (НУШ), потребує інноваційних підходів до викладання природничих дисциплін, які б забезпечували формування цілісного наукового світогляду та міждисциплінарних компетентностей учнів. Традиційні методи часто не сприяють інтеграції знань із математики, фізики, біології чи хімії, що обмежує розвиток системного мислення. Фрактальна геометрія, яка поєднує математичну строгість із наочною демонстрацією природних закономірностей, залишається недостатньо використаною через брак методичних розробок і підготовки вчителів. Проблема полягає в необхідності обґрунтування та впровадження теорії фракталів у навчальний процес для підвищення якості освіти та реалізації вимог STEM-освіти.

Виклад основного матеріалу. Фрактальна геометрія, заснована на принципах самоподібності, ітеративності та дробової розмірності, є універсальним інструментом для інтеграції знань із природничих дисциплін. Її здатність ілюструвати складні явища через прості алгоритми робить її ефективною для навчання. Інтеграція фрактальних концепцій у викладання

природничих дисциплін має безліч переваг, зокрема: міждисциплінарний підхід, розвиток аналітичного мислення, підвищення мотивації до навчання, формування цифрової компетентності, практична застосованість.

Фрактали об'єднують знання з різних наук, дозволяючи учням бачити взаємозв'язки між дисциплінами. Наприклад, сніжинка Коха в математиці демонструє геометричні перетворення та рекурсію, тоді як у фізиці фрактальні дендритні структури пояснюють геометрію блискавок. У біології фрактальні моделі застосовуються для аналізу будови судин чи бронхіального дерева, а в хімії — для вивчення кристалізації. Такі завдання сприяють формуванню системного мислення та розумінню єдності природних процесів.

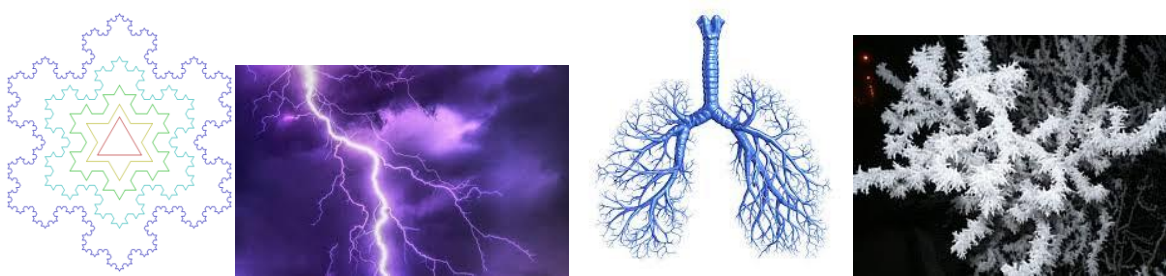


Рис. 1. Фрактали у різних науках

Робота з фракталами стимулює критичне та алгоритмічне мислення. Побудова трикутника Серпінського, що передбачає рекурсивне видалення частин фігури, розвиває навички аналізу й алгоритмізації. Учні вчаться формулювати гіпотези, перевіряти їх через моделювання та робити висновки, що є основою для наукової діяльності.

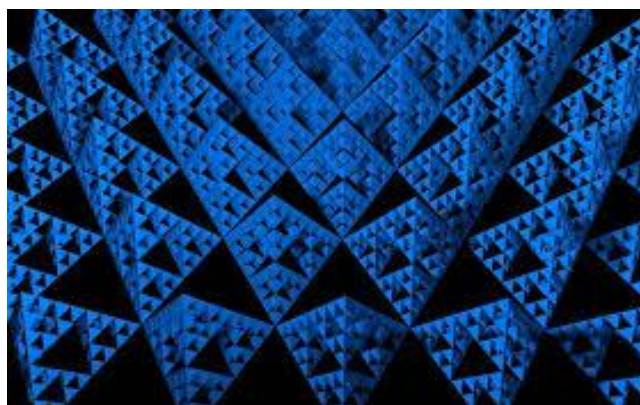


Рис. 2. Трикутник Серпінського

Візуальна привабливість фракталів, як-от множина Мандельброта, робить абстрактні поняття доступними та цікавими. Практичні завдання, наприклад моделювання фрактальних хмар у GeoGebra чи програмування папороті Барнслі в Python, дозволяють учням відчути себе дослідниками, що підвищує їхню зацікавленість у природничих науках.

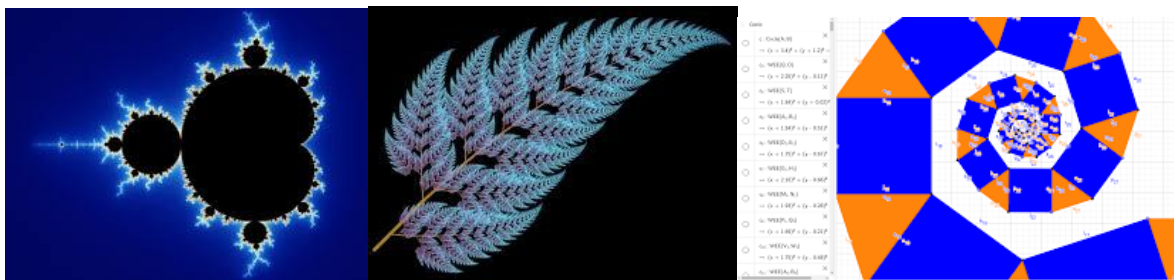


Рис. 3. Моделі фракталів

Використання цифрових інструментів, таких як GeoGebra для створення геометричних фракталів чи Python для програмування ітераційних процесів, розвиває інформаційно-цифрову компетентність, що відповідає вимогам НУШ. Наприклад, створення фрактальної кривої Дракона за допомогою Python допомагає учням освоїти основи програмування.

Фрактали дозволяють моделювати реальні явища, готуючи учнів до дослідницької діяльності. У фізиці фрактальні моделі аналізують турбулентні потоки, у біології — морфогенез рослин, у географії — берегові лінії. Такі завдання показують практичне значення теоретичних знань, що є ключовим для STEM-освіти.

Для інтеграції теорії фракталів у навчальний процес необхідно: використання інтерактивних ресурсів з симуляціями фрактальних моделей; розробка проєктів на дослідження природних фракталів (листя, хмари, блискавка, крона дерев,), можуть стати частиною STEM-фестивалів, сприяючи популяризації науки.

Висновки. Інтеграція теорії фракталів у шкільні програми є ефективним інструментом для модернізації освіти в контексті НУШ. Вона сприяє формуванню міждисциплінарних компетентностей, критичного мислення, цифрових навичок і мотивації учнів. Фрактали поєднують абстрактні математичні поняття з реальними явищами, роблячи навчання осмисленим. Перспективи методики включають розробку цифрових платформ, курсів для вчителів і позакласних проєктів, що сприятиме підготовці учнів до викликів сучасного світу та підвищенню професійної компетентності педагогів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мандельброт Б. Фрактальна геометрія природи. Київ: Наукова думка, 2002. 312 с.
2. Фалконер К. Фрактальна геометрія: математичні основи та застосування. Львів: ЛНУ, 2010. 250 с.

ЦІКАВІ ЗАДАЧІ З ТЕОРІЇ ГРАФІВ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

Данильчук Олександр Іванович

магістрант спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,

sawapro112@gmail.com

Грод Інна Миколаївна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

grodin@tnpu.edu.ua

В даний час актуальним є використання теорії графів на уроках інформатики в школі. У державному освітньому стандарті пред'являються вимоги до результатів оволодіння базовою освітньою програмою, серед яких: вміння створювати, застосовувати і перетворювати знаки і символи, моделі і схеми для вирішення освітніх і пізнавальних завдань; формування уявлень про найважливіші типи дискретних об'єктів та їх найпростіші властивості, алгоритми аналізу цих об'єктів; здатність конструювати математичні об'єкти інформатики. Ці навички формуються безпосередньо при вивченні та використанні теорії графів у розв'язанні задач.

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування використання цікавих задач з теорії графів у шкільному курсі інформатики.

Проблеми, пов'язані з теорією графів, розглядав Л. Ейлер, але вперше термін «граф» був введений угорським вченим Д. Кенінгом в 1936 році. Граф — це діаграма, яка складається з точок і відрізків (прямих ліній або кривих), що з'єднують ці точки. Точки називаються вершинами графа, а відрізки — ребрами графа.

У шкільному курсі математики термін «граф» і елементи теорії графів відсутні, але неможливо уявити вивчення елементів комбінаторики в 5-6 класах без розгляду дерева можливих комбінацій, рішення імовірнісних завдань без складання дерева результатів.

Вивчення елементів теорії графів може стати тим шансом, який допоможе нам «повернути» частину студентів. Ті, хто «опустив руки», ті, хто втратив віру в себе і свої математичні здібності. Найчастіше розв'язання задач з теорії графів обходиться без складних обчислень. Ці задачі можуть бути засобом підвищення мотивації до вивчення математики, і саме розв'язання задач з теорії графів створить «відчуття успіху» для учня.

Багато задач з математики можна вирішити за допомогою теорії графів. Важливою особливістю теорії графів є геометричний підхід, який використовується при вивченні математичних об'єктів.

Відмінною рисою поняття «граф» як математичного апарату є те, що він призначений для виявлення конструктивних характеристик досліджуваних

об'єктів, без самостійного визначення будь-яких кількісних, числових даних. У той же час, існує дуже сильний внутрішньопредметний зв'язок між теорією графів і комбінаторикою, алгеброю, геометрією, математичною логікою тощо.

Практика вивчення елементів теорії графів в початковій школі має успіх. Крім того, успішний досвід вивчення «Елементів теорії графів» на гурткових заняттях і факультативах, в системі додаткової математичної освіти показує, що використання теорії графів у всьому вивченні математики зміцнює принцип візуалізації і наближає школярів до сучасного стану науки.

Граф – це засіб, який на практичному рівні забезпечує ознайомлення учнів зі способом подання інформації у формі схем та розв'язуванні задач з логічним навантаженням [1, с. 19]. У математиці графи використовуються для моделювання парних (бінарних) відношень між об'єктами. У цьому контексті у графах об'єкти (елементи) зображуються точками, які називаються вершинами графа, а відношення між ними лініями, що їх з'єднують, і називаються ребрами графа [2, с. 5]. При чому положення точок і довжина ліній між ними не мають значення. Головним є відповідність того, який об'єкт з яким зв'язується.

Розглянемо основні поняття теорії графів, які будуть необхідні для вирішення завдань. *Нульовий граф* – це граф, що складається з ізольованих вершин, тобто вершини в ньому не з'єднані ребрами. *Неповний граф* – це граф, в якому побудовані не всі можливі ребра. *Повний граф* – це граф, в якому побудовані всі можливі ребра. Для визначення кількості ребер у такому графі використовується формула $n(n - 1)/2$, де n – кількість вершин у графі. *Орієнтований граф* – це граф, що містить ребра, для яких одна вершина є початком, а інша – кінцем. *Зважений граф* – це граф, ребра якого мають додаткову інформацію, тобто містять вагу. *Суміжні вершини* – це вершини, з'єднані ребром. *Степінь вершини графа* – це число, що відповідає числу ребер графа, що виходять з даної вершини. Якщо це число парне, вершина називається парною, якщо це число непарне, вершина називається, відповідно, непарною. *Шлях у графі* – це послідовність ребер, що з'єднують вершини таким чином, що жодне ребро не повторюється двічі. *Цикл у графі* – це шлях, в якому початок і кінець збігаються. *Зв'язні вершини* – це вершини з кінцями, в яких існує шлях в графі. Граф, що містить такі вершини, називається *зв'язним графом*. *Дерево* – це будь-який зв'язний граф, який не має циклів. Для кожної пари вершин дерева існує єдиний шлях, що з'єднує їх.

Задачі застосування теорії графів у шкільному курсі інформатики зустрічаються вже в початковій школі. Наприклад. При зустрічі Петрик, Миколка, Василько і Степанко привітались один з одним. Скільки всього було рукопотискань? Щоб розв'язати цю задачу, дітям потрібно намалювати повний граф з чотирма вершинами, де вершини – це символи, а ребра – рукопотискання. Всього відбувається 6 рукопотискань.

Другий приклад. П'ятеро однокласників вирішили пограти в шашки. Скільки всього партій буде зіграно, якщо всі повинні зіграти один з одним по одному разу? Щоб розв'язати цю задачу, потрібно також побудувати граф, де учні є вершинами, а партії – ребрами. Виходить повний граф з п'ятьма вершинами і десятьма ребрами, а це означає, що було зіграно 10 партій.

У середній школі поняття графа зустрічається в підручнику з інформатики для 6 класу. З використанням теорії графів пропонується розв'язувати таку задачу. Скількома способами можна розсадити трьох учнів у ряд на трьох стільцях? Записати всі можливі випадки. Щоб розв'язати цю задачу, необхідно побудувати граф-дерево. Позначити кожне крісло відповідною буквою: А, В і С. Далі записати всі шляхи від вершин першого рівня до вершин останнього (третього) рівня: ABC, ASV, VAS, BSA, SAV, SVA. Кожен спосіб являє собою варіант розсадження учнів на стільцях. Таким чином, є 6 способів.

Можна зробити висновок, що цікаві проблеми теорії графів зустрічаються протягом усього шкільного курсу інформатики. Використання графів при розв'язанні конкретних задач на уроці сприяє формуванню математичного світогляду, поглиблює теоретичні та практичні основи інформатики, розвиває логічне мислення учнів, спонукає до застосування отриманих знань.

Використання елементів теорії графів дозволяє учневі побачити красу математики, простежити всі етапи пошуку рішення, сприяє формуванню математичної культури, а також формує досвід моделювання при розв'язанні задач.

Елементи теорії графів дають великі можливості для розвитку математичної культури і математичних здібностей. Однак питання про місце і роль графів в шкільному курсі математики залишається відкритим.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баруліна Ю. Впровадження теорії графів до розв'язування задач з логічним навантаженням у початковій школі. Освіта. Інноватика. Практика, 2024. Том 12, No 1. С. 17-24.<https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i1-003>
2. Кузьменко І. М. Теорія графів: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 71 с.

РОЛЬ ЦИФРОВИХ НАВИЧОК МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ У РЕАЛІЗАЦІЇ ДИДАКТИЧНИХ ФУНКЦІЙ ШКІЛЬНОГО ПІДРУЧНИКА

Декарчук Сергій Олександрович

старший викладач кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук,
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

dekarchuk.s@udpu.edu.ua

Проникнення цифрових технологій у майже всі сфери життя докорінно змінила освітній простір України. Особливо відчутно це стало під час пандемії COVID-19 та початку повномасштабної війни, коли дистанційне навчання стало не альтернативою, а необхідністю. Вище зазначені події спричинили низку проблем, які стали перед вищою педагогічною освітою. Одна з них – як підготувати майбутнього вчителя природничих спеціальностей до використання цифрових навчальних засобів задля зниження рівня освітніх втрат. [2]

За даними Національної академії педагогічних наук України, більше половини шкільних підручників природничих дисциплін, рекомендованих МОН України протягом 2019-2024 років, мають електронні додатки або QR-коди з посиланнями на мультимедійний контент. Проте, наявність цифрових компонентів у структурі навчального видання автоматично не забезпечує ефективність навчання – ключовою ланкою залишається методична компетентність учителя, яка має перетворити ці ресурси на дієвий інструмент формування предметних компетентностей учнів. [3]

Шкільний підручник уже не може залишитися лише друкованим виданням із фіксованим змістом – він трансформується в мультимедійний інтерактивний освітній ресурс, інтегрований у цифрове освітнє середовище. Учитель, в свою чергу має не лише володіти глибокими знаннями з предметної області, але й ефективно використовувати цифрові технології для організації освітнього процесу, зокрема й у роботі зі шкільним підручником.

Актуальність проблеми підсилюється також швидким розвитком технологій штучного інтелекту, доповненої та віртуальної реальності, які відкривають нові можливості для реалізації дидактичних функцій підручника, але вимагають від учителів не лише базової цифрової грамотності, а й здатності критично оцінювати педагогічну доцільність впровадження інноваційних цифрових інструментів в освітній процес.

Теоретичні аспекти проблеми дослідження відображається в наукових роботах українських науковців у галузі теорії підручникотворення, цифрової дидактики та професійної підготовки вчителів. Сутність дидактичних функцій сучасного шкільного підручника обґрунтовано розкрито в роботах А. Бібік, М. Бурди, О. Савченко, О. Топузова та інших.

О. Спірін наголошує, що «цифрова трансформація освіти неможлива без відповідної підготовки вчителів, які виступають посередником змін і не повинні лише володіти цифровими інструментами, але й розуміти їх педагогічний потенціал».[1]

Дослідження зарубіжних вчених також підкреслюють важливість цифрової компетентності вчителів. Так, у звіті Європейської комісії «Digital Education Action Plan (2021-2027)» наголошується на необхідності розвитку цифрових навичок учителів для ефективного використання цифрових технологій в освіті [4].

Цифрові навички майбутніх учителів природничих спеціальностей є комплексом знань, умінь і ставлень, що дозволяють ефективно використовувати цифрові технології в освітньому процесі. Вони включають в себе:

- Здатність створювати та використовувати цифрові навчальні матеріали: уміння розробляти власні цифрові навчальні матеріали, включаючи інтерактивні завдання, мультимедійні презентації, відеоуроки, та адаптувати існуючі цифрові ресурси для задоволення індивідуальних потреб учнів, враховуючи їхні стилі навчання та рівень підготовки.

- Вміння працювати з інформаційними ресурсами та онлайн-сервісами: здатність вільно орієнтуватися в різноманітних освітніх платформах (наприклад, Google Classroom, Moodle, Microsoft Teams), спеціалізованому програмному забезпеченні для природничих наук (симулятори, віртуальні лабораторії, програми для аналізу даних), а також інструментах для створення інтерактивного контенту (презентації, інтерактивні дошки, відеоредактори).

- Здатність створювати та використовувати цифрові навчальні матеріали.

- Навички організації дистанційного навчання та онлайн-комунікації: уміння ефективно організовувати онлайн заняття, вебінари, дистанційні проекти, керувати віртуальними класами, забезпечувати безпеку даних та дотримуватися етичних норм у цифровому просторі.

- Критичне мислення та інформаційну грамотність: уміння оцінювати достовірність інформації, розрізняти фейки, навчати учнів безпечному та відповідальному використанню інтернету та цифрових ресурсів.

Шкільний підручник, як важлива складова системи засобів навчання, систематизовано викладає основи знань з дисципліни, враховуючи індивідуальні потреби учнів. Однак, у руках учителя з розвиненими цифровими навичками, його потенціал значно розширюється. Завдяки цифровій компетентності, педагог може посилити традиційні дидактичні функції підручника:

Інформаційну: доповнюючи матеріал інтерактивними ресурсами, відео, симуляціями та актуальними онлайн-даними.

Трансформаційну: адаптуючи зміст підручника через цифрові інструменти для персоналізованого навчання та різних стилів сприйняття.

Систематизуючу: використовуючи цифрові платформи для створення інтерактивних карт знань, ментальних карт, візуалізацій та структурованих онлайн-курсів.

Контрольно-оцінювальну: застосовуючи цифрові тести, автоматизовані системи оцінювання та аналітичні інструменти для ефективного моніторингу прогресу учнів.

Розвивально-виховну: залучаючи учнів до спільних онлайн-проектів, віртуальних лабораторій та дискусій, що сприяють формуванню критичного мислення, креативності та громадянської позиції.»

Таким чином, цифрові навички учителя природничих спеціальностей є не просто доповненням, а фундаментальною основою для інноваційної педагогічної діяльності, що забезпечує ефективну організацію освітнього процесу, підвищення мотивації учнів та всебічний розвиток їхніх компетентностей у 21 столітті. Вони дозволяють педагогу вийти за межі традиційних методик, створюючи динамічне, інтерактивне та персоналізоване освітнє середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Спірін О.М., Вакалюк Т. А.. Формування інформаційно-комунікаційної компетентності бакалаврів інформатики щодо використання хмаро орієнтованого навчального середовища. *Інформаційні технології і засоби навчання*. Т.72, №4. С. 226-245. 2019. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2019_72_4_20 [дата звернення 16.05.2025]
2. Топузов О., Головка М., Локшина О. Освітні втрати в період воєнного стану: проблеми діагностики та компенсації. *Український педагогічний журнал*. Вип. № 1. 2023. С. 5 – 13.
3. Топузов О.М. Освітня сфера України: національні пріоритети, проблеми і перспективи: монографія. *Серія «Наукова школа»*. Київ: Пед. думка. 2024. 208С. <https://doi.org/10.32405/978-966-644-762-6-2024-208>
4. Digital Education Action Plan (2021–2027). Режим доступу: https://ec.europa.eu/education/sites/default/files/document-library-docs/deap-swd-sept2020_en.pdf [дата звернення 16.05.2025].

ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ: ПОЄДНАННЯ ОФЛАЙН ТА ОНЛАЙН ФОРМ У ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНІЙ ОСВІТІ

Діда Галина Анатоліївна

доктор філософії, викладач Комунального закладу вищої освіти «Рівненська медична академія» Рівненської обласної ради

galya_dida@ukr.net

Стернік Віта Миколаївна

кандидат біологічних наук, завідувач відділення «Лікувальна справа» фахового медичного коледжу Комунального закладу вищої освіти «Рівненська медична академія» Рівненської обласної ради

oonlyavita2@ukr.net

Постановка проблеми. У даній статті нами досліджено результативність змішаного навчання як найсучаснішого підходу для організації освітнього процесу з природничо-математичних дисциплін. Розглянули основні моделі саме змішаного навчання, особливості його використання та вплив на результативність знань у здобувачів освіти. З'ясували, як поєднувати онлайн- та офлайн-форми навчання для формування поглибленіших знань, розвитку самостійної підготовки, критичного мислення та цифрової компетентності у здобувачів фахової передвищої освіти. На основі практичного досвіду ми висвітлюємо результати ефективності змішаного підходу до навчання та зазначаємо найефективніші умови для успішного впровадження в закладах фахової передвищої та вищої освіти.

Виклад основного матеріалу. Сьогодення сучасної освіти, а саме інтенсивна цифровізація в освітньому просторі, зміна освітніх парадигм та виклики часу, які пов'язані з необхідністю забезпечити безперервне навчання, сприяли активному застосуванню змішаного навчання. Цей підхід, що поєднує очну та дистанційну форми навчання, особливо продуктивний у вивченні природничо-математичних дисциплін, який забезпечує не лише опанування теоретичного матеріалу, а й розвиває аналітичні, дослідницькі та практичні уміння та навички. Ефективність змішаного навчання полягає в адаптації освітнього процесу, можливості пристосування до індивідуальних потреб здобувачів освіти та використанні цифрових інструментів, які підвищують мотивацію студентів.

На підставі аналізу наукової літератури [2; 3] та практичних напрацювань педагогів [1] ми узагальнили завдання змішаного навчання.

Результати нашого дослідження показали позитивну динаміку: у студентів другого курсу, які навчаються у онлайн- та офлайн-форматі, спостерігалось підвищення середнього балу на 23% у порівнянні з групою першого курсу, яка навчається тільки заочною формою навчання. З цього можна зробити висновки про краще розуміння матеріалу та можливість плідно опрацьовувати його як синхронно, так і асинхронно.

Невід'ємним показником є залученість здобувачів освіти, який ми оцінювали участю в інтерактивних завданнях, форумах, анкетуваннях та онлайн-обговореннях. За даними анкетування, 77% студентів відзначили, що можливість самому обирати темп навчання та спроможність одночасно спілкуватися наживо позитивно впливає на бажання навчатися та мотивує покращувати свої знання.

У процесі нашого дослідження було враховано також рівень розвитку самостійного та критичного мислення студентів. Здобувачі освіти показали результативність до ефективнішого планування навчання, ставити цілі для самоаналізу знань та навичок.

Для ефективного впровадження офлайн та онлайн навчання ми приділили особливу увагу саме цифровим компетентностям. Використання освітніх платформ (Moodle, Google Classroom, GoogleMeet), онлайн-тестувань (Google Forms, Kahoot!, Moodle), хмарних сервісів (Google Workspace for Education, Canva for Education) допомогло у формуванні впевненості та продуктивності в роботі з інформаційно-комунікаційними ресурсами. 86% здобувачів освіти зауважили, що за час змішаного навчання рівень інформаційно-комунікативних навичок значно підвищився.

Таким чином, ми можемо стверджувати, що результати дослідження підтверджують ефективність змішаного навчання, що сприяє формуванню гнучкої, мотиваційної та результативності в освітньому процесі.

Якісна освіта під час змішаного навчання це відповідальність закладу вищої та фахової передвищої освіти, педагогічних працівників та здобувачів освіти.

Висновки. Змішане навчання допомагає вдосконаленні освіти, поєднуючи традиційні та цифрові підходи в умовах інформаційних змін. Поєднуючи очне та дистанційне навчання у вивченні природничо-математичних дисциплін дозволяє забезпечити безперервність освітнього процесу та значно підвищити її якість та ефективність.

Успішність змішаного навчання напряму залежить від вдало підібраної моделі, ефективного використання цифровізації, а також від рівня методичної компетентності викладачів. Також важливими у проведенні занять є підтримка адміністрації освітнього закладу, наявність новітньої технічної бази та організація безперервного професійного розвитку викладачів.

Не зважаючи на форму організації освітнього процесу він має залишатися якісним.

Таким чином, змішане навчання має важливі перспективи у подальшому впровадженні та потребує системного підходу у фаховій передвищій та вищій освіті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кухаренко В. М. Теорія та практика змішаного навчання : монографія / В.М. Кухаренко та ін. Харків, 2016. 284 с.
2. Рекомендації щодо впровадження змішаного навчання у закладах фахової передвищої та вищої освіти URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/2020/zmyshene%20navchanny/zmishanenavchannia-bookletspreads-2.pdf>
3. Ткачук Г.В. Змішане навчання та особливості використання ротаційної моделі у навчальному процесі. Інформаційні технології в освіті. 2017. № 4 (33). С. 143–156.

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «РАКОПОДІБНІ»

Дідик Олександр Вадимович

здобувач освіти бакалаврського рівня спеціальності Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), Хмельницький національний університет

elonqepms@gmail.com

Скрипник Сергій Васильович

доцент кафедри екології та біологічної освіти, кандидат педагогічних наук, доцент, Хмельницький національний університет

skrypnyks2@gmail.com

Використання інтерактивних методів навчання сприяє активному залученню учнів у навчальний процес, розвиває критичне мислення, покращує комунікаційні навички та адаптується до різних стилів навчання. Інтерактивні методи, такі як групова робота, рольові ігри, кейс-методи та ігрові технології, роблять освіту більш ефективною та цікавою [1].

Адаптація інтерактивних методів навчання до різних учнів передбачає врахування їхніх індивідуальних особливостей, стилів навчання та рівня підготовки. Ось кілька ключових підходів:

1. Диференціація завдань – створення варіантів одного завдання з різним рівнем складності, щоб кожен учень міг працювати відповідно до своїх можливостей.

2. Використання мультимедійних ресурсів – інтерактивні відео, віртуальні лабораторії та ігрові технології допомагають залучити учнів із різними стилями навчання.

3. Групова робота – формування груп за рівнем знань або інтересами дозволяє учням підтримувати одне одного та ефективно засвоювати матеріал.

4. Індивідуалізація навчання – надання можливості учням самостійно обирати темп і формат навчання, наприклад, через онлайн-курси або інтерактивні вправи.

5. Застосування ігрових методів – гейміфікація навчального процесу сприяє мотивації та активному залученню учнів [2].

Інтерактивні методи навчання для молодших і старших учнів мають суттєві відмінності, оскільки враховують рівень розвитку, когнітивні особливості та навчальні потреби кожної вікової групи.

Для молодших учнів

Ігрові методи – навчання через гру, використання казок, рольових ігор та квестів.

Візуалізація – мультимедійні презентації, інтерактивні дошки, картки та малюнки.

Фізична активність – навчання через рух, інтерактивні вправи, танцювальні та спортивні елементи.

Групова робота – спільні проекти, парна робота, командні завдання для розвитку соціальних навичок.

Для старших учнів

Дискусії та дебати – розвиток критичного мислення через обговорення складних тем.

Проектне навчання – самостійне дослідження, створення презентацій, аналіз кейсів.

Технологічні інструменти – використання онлайн-платформ, інтерактивних тестів, симуляцій.

Самостійна робота – аналіз текстів, написання есе, вирішення проблемних завдань [3].

Інтерактивні методи навчання допомагають зробити освітній процес більш цікавим і ефективним. Ось кілька практичних способів їх застосування:

1. **Мозковий штурм** – стимулює студентів до генерації ідей з певної теми. Запропонуйте проблему, нехай кожен висловить думку, а потім обговорить варіанти рішень.
2. **Дискусії та дебати** – розподіліть учасників на групи з різними точками зору. Це розвиває критичне мислення та навички аргументації.
3. **Рольові ігри** – моделюйте ситуації, де студенти виконують певні ролі. Наприклад, вивчаючи історію, вони можуть виступати в ролі історичних персонажів.
4. **Метод кейсів** – студенти аналізують реальні або змодельовані ситуації, шукають рішення й пропонують аргументовані висновки.
5. **Використання технологій** – інтерактивні презентації, онлайн-тести, віртуальні екскурсії та освітні ігри можуть зробити навчання більш динамічним.
6. **Проектне навчання** – нехай студенти працюють над довготривалими проектами, що потребують дослідження, співпраці та креативного підходу.
7. **Флеш-картки та квізи** – можуть бути використані для швидкої перевірки знань у веселій формі.

Ці методи сприяють активному залученню учнів, розвитку критичного мислення та покращенню комунікаційних навичок [3].

У найближчому майбутньому інтерактивне навчання стане ще більш персоналізованим завдяки штучному інтелекту, який адаптуватиме освітній процес до потреб кожного учня.

Використання віртуальної та доповненої реальності розширить можливості навчання, дозволяючи створювати реалістичні симуляції для практичного засвоєння знань. Гібридне навчання поєднуватиме онлайн- та офлайн-формати, забезпечуючи гнучкість у здобутті освіти. Також зростатиме популярність мікронавчання, яке фокусуватиметься на коротких освітніх модулях для швидкого освоєння нових навичок. Гейміфікація та соціальне

навчання стануть важливими складовими інтерактивного процесу, сприяючи мотивації та співпраці між студентами. Зрештою, освіта все більше орієнтуватиметься на компетентнісний підхід, розвиваючи ключові навички, необхідні для сучасного світу.

Інтерактивне навчання має значні переваги, серед яких підвищення залученості учнів, розвиток критичного мислення та покращення комунікаційних навичок. Використання сучасних технологій, таких як VR, AR та штучний інтелект, робить навчальний процес більш захопливим та ефективним.

Гібридне навчання забезпечує гнучкість, дозволяючи студентам адаптувати освітній процес до власного графіка. Однак існують і недоліки: високі вимоги до викладачів, технічні обмеження та можливе перевантаження інформацією.

Залежність від технологій може створювати труднощі у випадку технічних збоїв, а онлайн-формати можуть зменшити живе спілкування між студентами [4]

Висновки. Інтерактивні методи навчання мають великий потенціал для покращення освітнього процесу, підвищуючи залученість студентів, розвиваючи критичне мислення та адаптуючи навчання до сучасних технологічних реалій. Використання штучного інтелекту, VR та AR відкриває нові можливості для персоналізації та занурення у навчальний матеріал.

Однак, важливо враховувати виклики, пов'язані з технічними обмеженнями, необхідністю додаткової підготовки викладачів та потенційним перевантаженням інформацією.

Оптимальне поєднання технологій та традиційних підходів дозволить створити ефективну систему інтерактивного навчання, що сприятиме розвитку ключових компетенцій та соціальних навичок студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Що таке інтерактивні методи навчання [Електронний ресурс] Режим доступу: - <https://webgolovolomki.com/uk/shho-take-interaktivni-metodi-navchannya-prikladi/>
2. Інтерактивні методи навчання: переваги та використання [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://gosta.media/nauka-ta-osvita/interaktyvni-metody-navchannia-perevahy-ta-vykorystannia-v-suchasnij-osviti/>
3. 20 інтерактивних методів навчання [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://osvitanova.com.ua/posts/3286-20-interaktyvnykh-metodiv-vykladannia>
4. Переваги і недоліки інтерактивного навчання [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://irin.in.com/tekhnolohii/perevagi-i-nedoliki-zastosuvannya-interaktivnikh-kompleksiv-v-navchalnomu-protsezi.html>

СТВОРЕННЯ ДИЗАЙНЕРСЬКИХ МАТЕРІАЛІВ ЗАСОБАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Дмитрів Андрій Володимирович

аспірант, спеціальність 011 Освітні, педагогічні науки,

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Мартинюк Сергій Володимирович

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

sergmart65@tnpu.edu.ua

Штучний інтелект (ШІ) стрімко трансформує сферу освіти та дизайну, надаючи фахівцям і аматорам нові інструменти для створення унікальних, якісних і персоналізованих матеріалів [2]. Від логотипів і веб-дизайну до інтер'єрних проєктів і 3D-візуалізацій — штучний інтелект автоматизує рутинні процеси, прискорює творчий процес і відкриває нові горизонти для креативності.

Штучний інтелект використовується в дизайні для виконання широкого спектра завдань: від генерації ідей і створення прототипів до автоматизації рутинних процесів і аналізу користувацьких уподобань [1].

В процесі дослідження нами виокремлено основні напрями застосування технологій штучного інтелекту для створення дизайнерських матеріалів:

1. Генерація візуального контенту. ШІ-інструменти, такі як Midjourney, DALL·E 2 і Stable Diffusion, дозволяють створювати високоякісні зображення, ілюстрації та концепт-арти на основі текстових запитів (промптів).

2. Автоматизація рутинних завдань. Інструменти на базі ШІ, такі як Canva або Figma з плагінами ШІ, автоматизують створення шаблонів, адаптивних макетів, редагування зображень і підбір кольорових палітр. Це значно економить час дизайнерів, дозволяючи зосередитися на творчих аспектах.

3. Персоналізація дизайну. Алгоритми ШІ аналізують дані користувачів (наприклад, уподобання, поведінку) і пропонують персоналізовані дизайнерські рішення. Наприклад, Homestyler або Fooy Neo в дизайні інтер'єрів створюють рекомендації щодо меблів, кольорів і матеріалів, базуючись на смаках клієнта.

4. Прототипування та тестування. У сфері UI/UX дизайну ШІ допомагає створювати адаптивні макети, проводити автоматизоване тестування та аналізувати взаємодії користувачів. Такі інструменти, як Uizard або PromeAI, перетворюють ескізи в інтерактивні прототипи за лічені хвилини.

5. 3D-візуалізація та анімація. ШІ-інструменти, такі як Midjourney або PromeAI, дозволяють створювати деталізовані 3D-моделі та анімації, які раніше вимагали значних ресурсів і спеціалізованого програмного забезпечення. Це особливо корисно в архітектурі, дизайні інтер'єрів і геймдизайні.

Є багато популярних ШІ-інструментів для створення дизайнерських матеріалів (рис. 1):



Рис. 1. ШІ-інструменти для створення дизайнерських матеріалів.

Використання технологій штучного інтелекту в дизайні має багато переваг. ШІ автоматизує рутинні завдання, такі як зміна розмірів зображень, створення шаблонів або генерація варіантів дизайну, що дозволяє дизайнерам зосередитися на творчості. Інструменти ШІ, наприклад Canva чи Homestyler, роблять дизайн доступним для людей без професійної підготовки, знижуючи бар'єри входу в індустрію. ШІ пропонує несподівані ідеї та комбінації, які можуть надихнути дизайнерів на створення оригінальних проєктів. Завдяки аналізу даних ШІ створює дизайни, які відповідають індивідуальним потребам клієнтів, що особливо цінно в маркетингу та дизайні продуктів. Використання ШІ-інструментів зменшує потребу в дорогому програмному, що вигідно для малого бізнесу та фрилансерів.

У майбутньому ШІ може стати не лише інструментом, а й партнером у творчому процесі, допомагаючи створювати складніші проєкти, такі як інтерактивні інтерфейси чи віртуальні світи. Однак, як зазначають фахівці, креативність і людський підхід залишаться незамінними, адже ШІ поки що не здатен мислити як людина.

Штучний інтелект революціонізує створення дизайнерських матеріалів, роблячи процес швидшим, доступнішим і креативнішим. Від генерації зображень і автоматизації рутинних завдань до персоналізації та 3D-візуалізації

— III відкриває безліч можливостей для дизайнерів будь-якого рівня. Проте важливо пам'ятати, що III — це інструмент, а не заміна людської творчості. Поєднуючи можливості III з власним досвідом і натхненням, дизайнери можуть досягти вражаючих результатів і залишатися на крок попереду в динамічному світі дизайну.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Власенко-Осипова П. Як технології штучного інтелекту змінюють Product Design. URL: <https://neoversity.com.ua/blog/yak-tehnologiyi-shtuchnogo-intelektu-zminyuyut-product-design>.
2. Генсерук Г. Р., Мартинюк С. В. Розвиток цифрової компетентності майбутніх учителів в умовах цифрового освітнього середовища закладу вищої освіти. Інноваційна педагогіка. Одеса, 2019. Вип. 19, т. 2. С. 158–162.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ INQUIRY-BASED LEARNING У НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ

Довгопола Людмила Іванівна

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри природничих дисциплін і методики навчання, Університет Григорія Сковороди в Переяславі

ljudmyladovghopola@gmail.com

Освітній процес у вітчизняних закладах освіти потребує модернізації й упровадження інноваційних технологій навчання, зокрема технології *Inquiry-based Learning* (IBL). Варто відходити від репродуктивного навчання і переходити до пошуково-діяльнісного, з метою формування у випускника закладу середньої освіти базових компетентностей. у Концепції НУШ серед ключових компетентностей визначено компетентність у природничих науках і технологіях, яка передбачає «...наукове розуміння природи і сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності; уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати» [4].

Запровадження дослідницько-зорієнтованої технології навчання у біологічну освіту не є принципово новою тенденцією і завжди було одним із головних способів передачі знань, який зумовлює підвищення інтересу учнів до біолого-екологічних предметів і зростання їх рівня навчальних досягнень у природничій освітній галузі. Проблему організації *Inquiry-based Learning* у навчанні біології вивчали: С. Будник, В. Бухвалова, Н. Грицай, Л. Довгопола, Т. Засекіна, Є. Коршак, Г. Ягенська, Ю. Шапран та ін. Проте в Україні недостатньо використовується технологія дослідницького навчання у природничій освіті *Inquire-based Science Education* (IBSE), яка є популярною за кордоном. Вона лише в останні кілька років входить у практику закладів загальної середньої освіти в контексті реалізації НУШ.

Наталія Грицай звертає увагу, що на відміну від традиційного навчання, коли педагог є лектором, а учні пасивно отримують і засвоюють біологічну інформацію, дослідницько-зорієнтоване навчання біології (ДЗНБ) ставить здобувачів освіти у центр навчального процесу, спонукаючи їх до самостійного пошуку знань і формування власного розуміння біологічних концепцій, а вчитель стає фасилітатором. Метою ДЗНБ є формування особистості, яка розуміє суть природничих наук, зокрема біології, їх важливість у суспільстві та можливості використання набутих знань і навичок у повсякденному житті. Означена освітня технологія дозволяє учням дізнатися, як здійснюється науковий пошук, навчитися проводити дослідження і робити відкриття [2].

Вітчизняна педагог-практик Галина Ягенська зауважує, що: «...дослідницька діяльність здобувачів середньої освіти – один із способів реалізації особистісно-зорієнтованого підходу в освіті, оскільки базується на досвіді учня, осмисленому сприйнятті цілей діяльності, створення умов із метою розкриття особистісного потенціалу, постійної рефлексії» [5].

Грунтуючись на проведеному аналізі наукової літератури ми дійшли висновку, що *дослідницько-зорієнтоване навчання біології (ДЗНБ) – це інноваційна технологія навчання, яка спрямована на залучення здобувачів середньої освіти до активного вивчення біології шляхом: постановки експерименту, проведення спостереження за живими об'єктами природи; формулювання запитань і пошуку відповідей на них; формулювання гіпотез, узагальнення, інтерпретації інформації; комунікації у процесі пошуку, презентації результатів і рефлексії.*

IBL передбачає активну участь здобувачів середньої освіти у процесі пізнання природи, що сприяє розвитку їх критичного мислення, творчості та дослідницьких навичок і базується на таких принципах навчання як: активності та самостійності, проблемності, креативності, системності, інноваційності, об'єктивного оцінювання результатів навчання тощо.

Найефективнішим формами Inquiry-based Learning здобувачів середньої освіти у навчанні біології є: *проекти, дослідницькі завдання, експерименти, спостереження, моделювання* тощо.

Для прикладу, в межах навчальної програми «Біологія і екологія. 10-11 класи. Рівень стандарту» [1], пропонуємо під час вивчення розділу «Адаптації» в одинадцятому класі використовувати дослідницькі завдання [3]:

1. Дослідження впливу різних екологічних факторів на ріст рослин:

Тема: Вплив освітлення, температури та доступності води на ріст рослин.

Хід роботи: Старшокласники вирощують різні види рослин у лабораторних умовах із різними факторами довкілля. Вони вимірюють ріст рослин упродовж певного періоду часу і порівнюють результати.

Проблемні запитання дослідження:

– Як різні типи освітлення впливають на ріст рослин?

- Як температура впливає на швидкість фотосинтезу і ріст рослин?
- Як доступність води впливає на тургор і фотосинтез рослин?

Висновок: Учні мають змогу зрозуміти, як фактори довкілля впливають на ріст рослин і як вони впливають на процес адаптації й еволюції різних видів.

2. Вивчення біорізноманіття рослин у місцевому парку або лісі:

Тема: Різноманіття видів рослин, їх адаптації й екологічні функції в екосистемі.

Хід роботи: Здобувачі середньої освіти збирають дані про різні види рослин у місцевому парку або лісі, використовуючи польові блокноти, фотоапарати та інші інструменти (мобільні гаджети). Досліджують адаптації й екологічні функції знайдених рослин в екосистемі лісу або парку. У процесі дослідження їм пропонується заповнити таблицю 1 «Пристосування рослин до лучних умов зростання».

Проблемні запитання дослідження:

- Які види рослин можна знайти в екосистемі (ліс, парк тощо)?
- Які адаптації мають ці рослини для існування в означеній екосистемі?
- Які екологічні функції відіграють ці рослини в цій екосистемі?
- Чи є відмінність між біорізноманіттям видів рослин парку і лісу?

Таблиця 1

Пристосування рослин до лучних умов зростання

Тип пристосувань	Будова органів	Приклад рослини

Висновок: Учні мають змогу зрозуміти, як біорізноманіття рослин сприяє стійкості екосистем і чому важливо охороняти природне середовище.

3. Порівняння біомаси рослин у різних екосистемах:

Тема: Вимірювання і порівняння біомаси рослин у лісі, на луках і болоті.

Хід роботи: Одинадцятикласники відбирають зразки рослин із різних екосистем і вимірюють їхню біомасу, використовуючи лабораторне обладнання (електронні ваги). Вони порівнюють результати та здійснюють аналіз екологічних факторів, які впливають на біомасу рослин.

Проблемні запитання дослідження:

- Яка біомаса рослин у означеній екосистемі?
- Яким чином біомаса рослин відрізняється у різних екосистемах?
- Які фактори впливають на біомасу рослин?

Висновки. Учні мають змогу зрозуміти, як біомаса рослин пов'язана з продуктивністю екосистеми та як різні екологічні фактори впливають на неї.

Із огляду вищезазначеного, можна зробити висновки, що природнича освіта, зокрема біологічна, в Новій українській школі – це навчання на основі досліджень. Дослідницько-зорієнтоване навчання біології спрямоване не на

засвоєння готових знань, а на стимулювання самостійної пошукової діяльності здобувачів середньої освіти і суб'єктивне відкриття нових знань через проведення дослідження. Саме такий підхід дасть змогу учням не лише засвоїти нові знання, а й розвинути в них критичне, логічне мислення й дослідницькі навички, підвищити їх мотивацію й інтерес до вивчення біології тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біологія і екологія. 10-11 класи. Рівень стандарту. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. Біологія і екологія: Нові навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень). Київ, 2018. С. 5–25.
2. Грицай Н. Дослідницько-орієнтоване навчання біології в сучасній загальноосвітній школі. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2017. № 4 (68). С. 177–189.
3. Лахманич Сніжана, Довгопола Людмила Використання дослідницько-зорієнтованої технології навчання у процесі вивчення учнями шкільного предмету «Біологія і екологія». *Проблеми та перспективи розвитку природничої освітньої галузі: зб. наук. праць*. Частина 2 / наук. ред. Ю. Шапран, укл. Л. Довгопола Переяслав (Київ. обл.): Домбровська Я. М., 2024. С. 114–117.
4. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої освіти / Упоряд. Л. Гриневич, О. Елькін, С. Калашнікова та ін; за заг. ред. М. Грищенка. Київ: Міністерство освіти і науки України, 2016 [Електрон. ресурс]. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska_shkola-compressed.pdf (дата звернення 8.05.2025).
5. Ягенська Г. Формування дослідницьких компетентностей учнів у позакласній роботі з біології [Електронний ресурс] Всеукраїнський форум вчителів біології (м. Київ, 19–21 вересня 2006 року). Режим доступу : <http://www.nenc.gov.ua/83.html> (дата звернення 8.05.2025).

СИСТЕМА ЗАВДАНЬ СУЧАСНОГО ПІДРУЧНИКА БІОЛОГІЇ В КОНТЕКСТІ ВИМОГ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Задорожний Костянтин Миколайович

кандидат біологічних наук, провідний науковий співробітник Інституту педагогіки НАПН України, відділ біологічної, хімічної та фізичної освіти

biologpinus@gmail.com

Впровадження концепції Нової української школи ставить перед авторами сучасних підручників цілий ряд важливих завдань, які потрібно вирішити для ефективного формування в учнів необхідних компетентностей. Для такого предмету, як біологія слід також враховувати вимоги Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) [1].

Одним із важливих результатом такого підходу є формування в учнів професійно-ціннісних орієнтацій. Процес професійної орієнтації учнів поєднує не лише теоретичні знання, а й досвід реальної професійної діяльності.

Відповідно до сучасних вимог STEM-освіти, це досягається через проєктне навчання та участь у науково-дослідницьких проєктах [2]. Враховуючи роль, яку відіграють біологічні компетентності в житті сучасної людини, це має важливе значення для учнів, навіть у разі, якщо вони не пов'яжуть свою майбутню діяльність з біологічними професіями.

Ефективним засобом для вирішування подібних завдань стали сучасні підручники, створені згідно концепцій Нової української школи. Зокрема, системи завдань в цих підручниках, орієнтовані на формування критичного мислення, вміння аналізувати інформацію та робити правильні висновки після аналізу наявних даних. Біологія є тим предметом, на прикладі якого можливе ефективне формування навичок цього типу. З практичною реалізацією такого підходу можна ознайомитися на прикладі одного з підручників біології для 7 класу (автори Задорожний К., Ягенська Г., Павленко О., Додь В.) [3].

Підручник створено за модельною навчальною програмою для 7-9 класів закладів загальної середньої освіти (автори Балан П., Кулініч О., Юрченко Л.) [4]. Слід відмітити, що з шести підручників біології для 7 класу, які використовуються в українських школах, за цією програмою було створено чотири підручника.

В підручнику використовуються різноманітні форми завдань, які виконують різні функції та доповнюють одні одних. Кожний з параграфів підручника розпочинається з двох рубрик – «Біологічний детектив» і «ТРЕНуйся Думати» (ТРЕНД). Завдання рубрики «Біологічний детектив» спрямовані на актуалізацію знань, які учні отримали раніше (можливо під час вивчення інших предметів) і постановку питання, яке викликає зацікавленість учнів і, зазвичай, є нестандартним. Наприклад, пропонується пояснити, чому зграї птахів під час міграцій часто набувають форми клину. Для відповіді на це запитання учням потрібно залучити знання з фізики.

Рубрика «ТРЕНД» містить питання, які спрямовані на використання у процесі відповіді вміння аналізувати інформацію, співставляти дані, формулювати висновки. В питаннях цієї рубрики може бути запропонований аналіз гістограм, графіків, даних в таблицях, об'єктів на фотографіях. Наприклад, учням пропонується проаналізувати гістограму на якій зображено тривалість стадій розвитку двох видів комах і дати відповідь на ряд запитань, які потребують співставлення наявної графічної інформації. Для відповіді на запитання цих двох рубрик учням не потрібно звертатися до допоміжних джерел. Їм достатньо уважно ознайомитися зі змістом параграфа та наведеними графіками, таблицями або малюнками.

В кінці кожного з параграфів підручника розташована рубрика «Запитання і завдання». Вона містить по шість питань різного рівня складності, які дозволяють закріпити та узагальнити знання і навички, які учні отримали під час

вивчення матеріалів параграфу. Серед цих питань також є такі, які потребують для відповіді вміння аналізувати інформацію і робити висновки.

Ще одним типом завдань у підручнику є розташована у кінці кожної з тем рубрика «Узагальнювальні дослідницькі завдання». Кожна з таких рубрик займає одну сторінку і містить завдання дослідницького характеру. Для виконання цього завдання учні повинні використати знання і навички, які вони отримали у процесі вивчення конкретної теми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кабінет Міністрів України. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) : розпорядження від 5 серпня 2020 р. № 960-р // Офіційний вебпортал парламенту України. Законодавство України. – 2020. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>
2. Охріменко З., Морін О. Формування професійно-ціннісних орієнтацій у сучасних учнів: теоретико-практичний аспект // Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»). – 2022. – Т. 2, № 7. – С. 500–508. – DOI: 10.52058/2786-4952-2022-2(7)-500-508.
3. Задорожний К., Ягенська Г., Павленко О., Додь В. Біологія: підруч. інтегрованого курсу для 7 класу закладів загальної середньої освіти. – Київ : Видавничий дім «Освіта», 2024. – 272 с. : іл. – Режим доступу: <https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/7-klas/prirodnicha-galuz/bologya/bologya-pdruchnik-dlya-7-klasu-zakladv-zagalno-seredno-osviti-avt-zadorozhniy-k-m-yagenska-g-v-pavlenko-o-a-dod-v-v/>
4. Балан П., Кулініч О., Юрченко Л. Біологія. 7–9 класи: модельна навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. – Київ : Міністерство освіти і науки України, 2023. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Pryrodnycha.osvitnya.haluz.2023/08.09.2023/Biolohiya.7-9.klas.Balan.ta.in-08.09.2023.pdf>

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ У СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ

Карабін Оксана Йосифівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
karabin@tnpu.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку освіти відзначається інтенсивною цифровізацією на всіх її рівнях, що актуалізує потребу в переосмисленні підходів до професійної підготовки педагогічних кадрів. Система неперервної освіти формує цілісну траєкторію фахового становлення майбутнього учителя інформатики. У цьому контексті особливої ваги набуває забезпечення наступності, актуальності та адаптивності змісту навчання відповідно до динамічних змін у сфері інформаційних технологій.

Виклад основного матеріалу. Цифровізація професійної підготовки майбутніх учителів інформатики постає ключовою умовою формування висококваліфікованих педагогічних кадрів, здатних ефективно функціонувати в умовах цифрової трансформації суспільства й освіти. Сучасний освітній простір вимагає від учителя не лише володіння цифровими інструментами, а й глибокого розуміння концептуальних основ цифрового навчання, що охоплюють питання формування цифрової культури здобувачів освіти. У сьогоденні цифровізація професійної підготовки можлива лише за умови цілісного, системного та міждисциплінарного підходу, який передбачає оновлення змісту освітніх програм з урахуванням тенденцій цифрового розвитку, впровадження сучасного технологічного забезпечення, активне використання хмарних сервісів, систем управління навчанням (LMS), адаптивних платформ та інструментів створення інтерактивного контенту. Однією з ключових умов ефективної реалізації цього процесу є системне використання цифрових інструментів, які забезпечують інтеграцію навчального, дослідницького та практичного компонентів професійної освіти, а саме:

1. Системи управління навчанням (LMS). Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams for Education – платформи, що дозволяють організовувати навчальний процес у змішаному або дистанційному форматі. LMS надають можливість створення курсів, проведення тестування, автоматизованого оцінювання, організації форумів, обговорень і спільної роботи студентів над проектами. Майбутні учителі інформатики здобувають навички роботи в середовищах, які активно використовуються у закладах загальної середньої освіти.

2. Цифрові засоби для створення інтерактивного контенту. Genially, Canva, Mentimeter, Padlet, Kahoot!, Quizizz, Nearpod, Prezi – інструменти для створення інтерактивних презентацій, вікторин, візуалізацій, карт знань та елементів гейміфікації. Зазначені сервіси розвивають творчий потенціал майбутнього фахівця, стимулюють до впровадження сучасних методів навчання й активізують пізнавальну діяльність.

3. Хмарні сервіси. Google Workspace for Education, Microsoft 365, Dropbox, OneDrive – забезпечують зручний доступ до документів, електронної пошти, календарів, спільної роботи над файлами. Дані платформи відіграють важливу роль в організації навчального процесу, методичної діяльності та комунікації між учасниками освітнього середовища.

4. Цифрові лабораторії та середовища моделювання. Phet, GeoGebra, Code.org, Tinkercad, Arduino IDE – платформи для візуалізації фізичних, математичних та інформаційних процесів, моделювання, розробки алгоритмів тощо. Дані платформи сприяють розвитку логічного мислення, дослідницьких навичок, формуванню предметних та міжпредметних STEM-компетентностей.

5. Інструменти для організації зворотного зв'язку та оцінювання. Google Forms, Microsoft Forms, Socrative, Edmodo – платформи для створення тестів, опитувань, оцінювання прогресу тощо. Зазначені платформи забезпечують оперативний моніторинг знань, індивідуалізацію навчання та адаптацію змісту до потреб студентів.

6. Інструменти для розробки та тестування програмного коду. Replit, Visual Studio Code, CodePen, Jupyter Notebook, GitHub – дозволяють майбутнім учителям інформатики створювати, перевіряти та ділитися кодом, формуючи навички роботи з реальними програмістськими середовищами.

7. Інструменти для розробки електронних освітніх ресурсів. H5P, LearningApps, BookWidgets, Classkick – забезпечують можливості створення інтерактивних завдань, навчальних ігор, тестів і цифрових книг. Використання таких інструментів сприяє глибшому засвоєнню методичних принципів цифрової педагогіки.

8. Платформи для самонавчання і сертифікації. Coursera, edX, Prometheus, Udemy, Google Digital Garage – допомагають реалізовувати ідеї неперервної освіти, забезпечують доступ до актуального навчального контенту й офіційних сертифікатів.

Відзначимо, що ключовим завданням цифровізації є не лише технічне озброєння майбутнього вчителя, а й формування у нього педагогічної та цифрової грамотності, розвиток критичного, системного та проєктного мислення, здатності до інноваційної діяльності та рефлексії. Особливого значення набуває цифрова педагогіка як науково-практичний напрям, що визначає методологічні та дидактичні основи організації цифрового освітнього процесу.

У контексті системи неперервної освіти цифровізація набуває ще більшої актуальності, адже забезпечує сталий розвиток професійної компетентності майбутнього учителя інформатики. Реалізація принципів неперервності дозволяє вибудувати послідовну освітню траєкторію, що поєднує фундаментальну підготовку з адаптацією до сучасних викликів інформаційного суспільства. Інтеграція цифрових технологій у зміст, форми та методи підготовки майбутніх учителів інформатики сприяє формуванню нової моделі педагогічного фахівця – гнучкого, інноваційно мислячого, здатного працювати в динамічному цифровому середовищі та сприяти цифровій трансформації закладу освіти.

Висновки. Цифрова трансформація педагогічної освіти виступає стратегічним вектором розвитку освітньої політики та академічної практики, що визначає якість підготовки сучасного педагога відповідно до вимог цифрового суспільства. В умовах динамічних змін у цифровому середовищі та інтенсивного впровадження інформаційних технологій у сферу освіти, цифровізація професійної підготовки майбутніх учителів інформатики постає ключовою передумовою формування майбутнього фахівця нового покоління.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Березюк О. С., Смоляр В. І. Шляхи модернізації освітньої системи України. *Тенденції модернізації національних освітніх систем* : збірн. наук. праць ; за ред. О. С. Березюк, О. М. Власенко. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. 158 с.
2. Карабін О. Й. Роль інформаційних технологій у підготовці майбутніх учителів гуманітарних дисциплін. Вісник Національної академії Держ. прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького. Сер.: Педагогічні та психологічні науки. Хмельницький, 2011. Вип. 4. URL: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Vnads/2011_4/zmist.html.
3. Карабін О. Й. Сучасний стан професійної підготовки майбутніх учителів інформатики у системі неперервної освіти. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*. ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», Слов'янськ, 2022. Вип. 18, т. 1. С. 106–114.
4. Національна доктрина розвитку освіти України в ХХІ столітті. Київ : Шкільний світ, 2001. 24 с.

STEAM-ПРОЄКТИ З АСТРОНОМІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ

Ковдрин Людмила Ігорівна

заступник директора з навчально-виховної роботи, учитель фізики та астрономії
Тернопільської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №19 Тернопільської міської ради
Тернопільської області
ljudmula_17@gmail.com

У сучасному освітньому просторі виникає потреба в оновленні форм і методів викладання природничих наук, зокрема астрономії, адже це одна з найдавніших наук, що споконвіку викликала інтерес людства до розуміння Всесвіту. У закладах освіти її потенціал часто недооцінюється через обмежену кількість годин у навчальному плані. Однак саме астрономія здатна стати тією дисципліною, яка об'єднує природничі та гуманітарні науки, технічне мислення і творче бачення світу.

У світовій освітній практиці дедалі більшого поширення набуває STEAM-освіта — інтегрований підхід, що охоплює п'ять ключових компонентів: S (science – наука), T (technology – технології), E (engineering – інженерія), A (art – мистецтво), M (mathematics – математика) [1, с.13]. Цей підхід є не лише способом формування предметних компетентностей, а й платформою для розкриття внутрішньої мотивації учня до пізнання. Його впровадження в освітній процес дозволяє створювати умови для практичного застосування знань, розвивати критичне мислення, мотивувати учнів до дослідження та самостійного пошуку рішень. Вивчення астрономії у такому форматі сприяє формуванню наукового світогляду, екологічної свідомості, візуально-просторового мислення. Астрономія — це ідеальний "STEAM-предмет", яка надихає й дозволяє

здобувачам освіти побачити практичну й філософську цінність знань. Вона також сприяє розвитку міждисциплінарного мислення, що є ключовою навичкою XXI століття.

Методологічною основою STEAM-освіти є:

- конструктивізм, згідно з яким знання не передаються безпосередньо, а конструюється самим здобувачем освіти в процесі активної взаємодії з інформацією та середовищем;
- діяльнісний підхід — навчання через дію, експеримент, створення продукту, що має практичну або емоційну цінність для дитини;
- компетентнісний підхід — формування інтегрованих умінь, потрібних у житті: критичне мислення, комунікація, креативність, колаборація («4К»);
- інтердисциплінарність — злиття змісту різних предметів у єдине смислове поле (наприклад, застосування математичних обчислень для вирішення інженерної задачі, пов'язаної з космічним польотом).

В освітній парадигмі особливої актуальності набуває наукова грамотність як здатність здобувача освіти розуміти та критично оцінювати явища навколишнього світу на основі наукового знання. STEAM-освіта розглядається як шлях до формування цієї грамотності завдяки практичному та емоційно забарвленому пізнанню. Освіта в умовах інформаційного суспільства вимагає від учня не тільки знань, а й здатності до креативного мислення, міжпредметного узагальнення та практичного застосування інформації. Згідно з дослідженнями сучасних педагогів (О. Савченко, С. Гончаренко, Т. Філончук), STEAM-підхід дозволяє розвивати в учнів «м'які навички» (soft skills), включно з критичним мисленням, умінням працювати в команді, презентаційними вміннями та інформаційною грамотністю [2].

Астрономія, будучи міждисциплінарною наукою, є ідеальним полем для реалізації таких освітніх стратегій. Її зв'язок із фізикою, математикою, інформатикою, географією, історією та мистецтвом забезпечує природну інтеграцію змісту.

Під пізнавальним інтересом розуміється позитивне ставлення до процесу пізнання, бажання самостійно розширювати знання та застосовувати їх у нових умовах. У STEAM-підході такий інтерес формується завдяки:

- емоційній привабливості астрономічного змісту (космос, зорі, планети, космічні технології);
- діяльнісному компоненту — учень є активним учасником процесу, а не пасивним слухачем;
- моделюванню реальних ситуацій, що забезпечує зв'язок з життям;
- естетичному чиннику — космічні явища часто мають сильний візуальний та художній потенціал.

Інтегровані STEAM-проекти з астрономії

Назва проекту	Освітні компоненти	Очікуваний результат
«Сонячна система в масштабі»	Астрономія, математика, інформатика	Створення масштабної моделі Сонячної системи на відкритій місцевості або в цифровому форматі (3D/VR).
«Космічний корабель майбутнього»	Фізика, інженерія, дизайн	Розробка й презентація концептуального проекту космічного апарата з дотриманням фізичних законів.
«Астрофото своїми руками»	Астрономія, технології, фотографія	Зйомка нічного неба, цифрова обробка зображень, ідентифікація та опис астрономічних об'єктів.
«База на Марсі»	Географія, біологія, архітектура	Проектування автономної колонії на Марсі з урахуванням потреб життєзабезпечення та умов середовища.
«Міфи і сузір'я»	Історія, література, мистецтво	Розробка зоряної карти із художніми ілюстраціями сузір'їв та поясненням міфологічних сюжетів.

Ці проекти успішно реалізуються як у межах уроку, так і в позакласній роботі (наукові гуртки, факультативи, STEAM-тижні тощо).

STEAM-підхід дозволяє учням обирати тему проекту сприяє формуванню відповідального ставлення до навчання та підвищує внутрішню мотивацію до виконання завдань. Також використовувати інформаційно-комунікаційні технології (зокрема програм Stellarium, Celestia, SkyView), які дозволяють ефективніше візуалізувати навчальний матеріал і забезпечує доступ до актуальної астрономічної інформації. Інтеграція з іншими навчальними дисциплінами через співпрацю з учителями різних предметів сприяє реалізації міждисциплінарного підходу в освітньому процесі. Оцінювання проектної діяльності має бути комплексним і охоплювати не лише рівень засвоєння знань, але й здатність до командної взаємодії, креативність учнів і якість презентації результатів.

STEAM-проекти з астрономії створюють умови для формування в учнів сталого пізнавального інтересу, розвитку ключових компетентностей та міжпредметного мислення. Астрономія стає не лише шкільним предметом, а й засобом захоплюючого пізнання Всесвіту. Упровадження таких практик відповідає завданням сучасної української освіти та сприяє наближенню до міжнародних освітніх стандартів. Отже, STEAM – це унікальна технологія, що покликана перетворити сучасну систему освіти на таку, що здатна підготувати учнів до реалій життя, зробити їх конкурентоспроможними на сучасному ринку праці [3, с.296].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієвська В. М., Білоусова Л. І. Концепція BYOD як інструмент реалізації STEAM-освіти. Фізико-математична освіта, 2017. Вип. 4(14). С. 13-17.
2. Савченко О. Якість освіти в умовах реалізації компетентнісного підходу: виклики та можливості. Освіта України. 2021.
3. Садовий М. І., Каленчук Е. В., Каленчук А. Д. Формування предметної компетентності з природничих наук в учнів старшої школи засобами STEM – технології. Матеріали III міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м.Тернопіль, 20 травня 2021 р. С. 293-296.
4. Філончук Т. В. Інтеграція змісту природничих дисциплін у межах STEAM-освіти. Педагогіка і психологія. 2022. № 2.

ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Комарецька Тетяна Миколаївна

здобувачка освіти бакалаврського рівня спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

komaretska_tm@fizmat.tnpu.edu.ua

Хохлова Лариса Григорівна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

larysa_khokhlova@urk.net

Актуальність теми. Фундаментальні математичні поняття є важливими у різних дисциплінах шкільного циклу, і інтеграл є одним з них. Це – базова складова математичного аналізу. Відзначимо, що терміни «інтегральна схема» або «економічна інтеграція», хоч і не пов'язані безпосередньо з математичним інтегралом, та досить вживані в літературі. Щоб зрозуміти особливості та застосування інтеграла, варто згадати його витоки та еволюцію. [3, с. 29].

Виклад основного матеріалу. Першим методом, за допомогою якого обчислювали інтеграли, вважається метод вичерпування (Евдокс, 370 р. до н.е.). Його використовували античні математики для доведення тверджень, згідно яких обчислювали площі, об'єми та інші величини. Архімед, удосконаливши метод вичерпування, успішно використовував його при доведенні математичних тверджень, заклавши фундамент для розвитку інтегральних методів. Важливою віхою у формуванні інтегрального числення було вдосконалення ідеї про розбиття плоских фігур на елементарні смуги, які «заповнюють» фігури, тіл – на кулі, які їх заповнюють. Згадані елементарні частини могли утворювати як скінченну, так і нескінченну сукупність. Такі ідеї лягли в основу підходів Кеплера та Кавальєрі щодо встановлення числових характеристик для геометричних об'єктів.

Вагомий внесок у розвиток інтеграла зробили Готфрід Вільгельм Лейбніц та Ісаак Ньютон. Відома формула Ньютона-Лейбніца пов'язує операцію обчислення визначеного інтеграла зі знаходженням первісної. Це є основна

формула інтегрального числення [2, с. 417]. Після потужних робіт Ньютона та Лейбніца теорія інтеграла розвивалася у двох напрямках. Перший з них стосувався інтеграла, який розуміли як границю суми (визначений інтеграл). Він широко застосовувався у математичних, механічних, фізичних задачах, у технічних науках та різноманітних галузях природничих наук. Другий напрям передбачав розгляд інтеграла як сукупність первісних (невизначений інтеграл). Даний напрям сприяв створенню нового розділу математичного аналізу – методів інтегрування функцій. Одним із вагомих застосувань невизначеного інтеграла є інтегрування диференціальних рівнянь. Вони, як відомо, є важливими інструментом у багатьох науках.

Хоча формула Ньютона-Лейбніца досить швидко знайшла своє застосування, вчені зіткнулися з деякими труднощами. Ще Д'Аламбер у 1768 році зазначив, що згадану формулу не можна використовувати при обчисленні інтегралів у тих випадках, коли під інтегралом стоїть функція, яка на проміжку інтегрування наближається до нескінченності. Альтернативний підхід у вирішенні цієї проблеми був запропонований Огюстеном Луї Коші [3, с. 50].

Коші вважав невизначений інтеграл окремим випадком визначеного інтеграла із верхньою межею, що змінюється. Він встановив неперервність цього інтеграла за верхньою межею, а також довів теорему, яка стверджує, що похідна від інтеграла за верхньою межею дорівнює підінтегральній функції. Коші обґрунтував справедливості формули Ньютона-Лейбніца та сформулював твердження стосовно диференціювання та інтегрування за параметром.

На перший погляд, усі можливі вдосконалення визначеного та невизначеного інтеграла були розглянуті та отримали широке використання математиками 19 століття. Але розвиток науки не стоїть на місці. У 1912 році з'являється інтеграл А. Данжуа – узагальнення інтеграла Лебега, що стимулює нові дослідження.

Висновки. Основні етапи розвитку поняття «інтеграла», становлення як важливої концепції математичного аналізу, переконують у його фундаментальній ролі. Це поняття, що виникло багато років тому, стало поштовхом до розвитку математики як цілісної науки. З допомогою інтеграла вдалося обраховувати площі та об'єми різноманітних поверхонь, відкрилися перспективи для інноваційних методів обчислення, вдосконалення наявних підходів при вирішенні багатьох питань не тільки в математиці, а й в інших наукових галузях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бевз В. Г. Історія математики у фаховій підготовці майбутніх учителів: монографія. Київ: НПУ імені М. Драгоманова, 2005. 360 с.
2. Істер О. С. Алгебра і початки аналізу: підручн. Київ: Генеза, 2019. 416с.
3. З. Ларін А. О. Коротка історія математики з найдавніших часів до XIX століття: навч. посіб. Харків: Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т", 2023. 116 с.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ DOCKER У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Кубік Михайло Анатолійович

аспірант спеціальності 011 «Освітні, педагогічні науки»,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
kub@tnpu.edu.ua

Мартинюк Сергій Володимирович

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
sergmart65@tnpu.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасна освіта у сфері природничо-математичних дисциплін стикається з викликами, пов'язаними з організацією практичних занять, що вимагають складних програмних середовищ. Студенти, які вивчають математику, фізику, інформатику чи статистику, часто потребують доступу до спеціалізованого програмного забезпечення, такого як MATLAB, Python, R або симуляційні платформи. Однак встановлення та налаштування таких інструментів на особистих комп'ютерах студентів може бути складним через відмінності в операційних системах, версії програмного забезпечення й апаратних характеристик. Це створює перешкоди для ефективного навчання та ускладнює стандартизацію навчального процесу.

Технологія Docker, яка дозволяє створювати та використовувати контейнери для ізольованого виконання програм, може вирішити ці проблеми [1]. Контейнери забезпечують однакове програмне середовище незалежно від платформи, що робить їх ідеальними для використання в освіті. Питання полягає в тому, як ефективно інтегрувати Docker у навчальний процес закладів вищої освіти для забезпечення якісної підготовки студентів природничо-математичних спеціальностей.

Виклад основного матеріалу. Перевагою Docker у навчанні є те, що він дозволяє створювати контейнери, які містять усі необхідні компоненти для виконання програми: код, бібліотеки, залежності та налаштування [1]. У контексті природничо-математичних дисциплін це означає, що викладачі можуть підготувати єдине середовище, яке включає, наприклад, Python з бібліотеками NumPy, SciPy, Pandas або спеціалізоване програмне забезпечення для симуляцій фізичних процесів. Також до основних переваг Docker належать:

Портативність

Контейнери працюють однаково на будь-якій системі, що підтримує Docker. Це усуває проблеми сумісності.

Економія часу

Студенти не витрачають час на встановлення та налаштування програмного забезпечення.

Стандартизація

Усі студенти працюють в ідентичному середовищі, що забезпечує однакові результати експериментів.

Ізоляція

Кожен контейнер ізолюваний, що дозволяє запускати кілька середовищ на одному комп'ютері без конфліктів.

Для курсів із математики та статистики Docker може використовуватися для створення контейнерів із попередньо встановленими інструментами, такими як Jupyter Notebook, RStudio або MATLAB. Наприклад, викладач може підготувати образ Docker із Python та бібліотеками для чисельного аналізу, які студенти використовуватимуть для розв'язання диференціальних рівнянь або аналізу даних. Це дозволяє студентам зосередитися на вивченні методів, а не на технічних аспектах налаштування.

У курсах із теоретичної або експериментальної фізики Docker може забезпечити доступ до симуляційних платформ, таких як COMSOL Multiphysics або власних бібліотек для моделювання. Наприклад, контейнер із Python та бібліотекою FiPy може використовуватися для моделювання теплових процесів. Викладачі можуть також створювати контейнери із готовими наборами даних і скриптами для лабораторних робіт.

У дисциплінах, пов'язаних із програмуванням, Docker дозволяє створювати ізолювані середовища для вивчення різних мов програмування або фреймворків. Наприклад, контейнер із встановленими TensorFlow і PyTorch може використовуватися для курсів із машинного навчання [2]. Це забезпечує студентам доступ до найновіших версій інструментів без необхідності оновлення локальних систем.

Також Docker полегшує організацію лабораторних робіт, дозволяючи студентам завантажувати готові образи з хмарних сховищ, таких як Docker Hub. Викладачі можуть створювати набори контейнерів для різних завдань, наприклад, для обробки великих даних або симуляції квантових систем [4]. Це також дозволяє проводити заняття дистанційно, оскільки студенти можуть запускати контейнери на власних комп'ютерах або в хмарних сервісах.

Незважаючи на переваги, використання Docker у навчанні має певні виклики:

- **технічна складність.** Викладачі та студенти повинні мати базові знання роботи з Docker, що може вимагати додаткового навчання;
- **ресурси.** Запуск контейнерів потребує певної обчислювальної потужності, що може бути проблемою для студентів із застарілим обладнанням;

- **безпека.** Неправильне налаштування контейнерів може створювати ризики безпеки, особливо при роботі з хмарними сервісами.

Для подолання цих проблем необхідно проводити тренінги для викладачів, розробляти докладні інструкції для студентів і використовувати легкі образи контейнерів, оптимізовані для навчальних цілей.

Висновки. Технологія Docker відкриває нові можливості для навчання природничо-математичних дисциплін у закладах вищої освіти. Завдяки портативності, стандартизації та ізоляції контейнерів студенти отримують доступ до складних програмних середовищ без технічних ускладнень. Docker дозволяє ефективно організувати практичні заняття, лабораторні роботи та дистанційне навчання, сприяючи підвищенню якості освіти [3]. Однак успішна інтеграція технології вимагає підготовки викладачів, оптимізації ресурсів і врахування технічних обмежень. У перспективі Docker може стати стандартом для організації навчальних середовищ у природничо-математичних дисциплінах, забезпечуючи гнучкість і доступність освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Docker Documentation (Офіційна документація Docker). URL: <https://docs.docker.com/> (дата звернення 14.04.2025)
2. Sumit Sachdeva (2023). Kubernetes and Docker: An Introduction to Container Orchestration and Management. International Journal of Computer Trends and Technology, 71(8), pp. 57–62.
3. Sánchez P., Villanueva E., Luján-Mora S. (2020). Use of Docker for the Deployment of Learning Management Systems in Cloud Environments. International Journal of Engineering Education, 36(5), pp. 1503–1512.
4. Urblik L., Kajti E., Papcun P., Zolotova I. (2024). Containerization in Edge Intelligence: A Review. Electronics, 13(7), 1335

СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ АСТРОНОМІЇ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ ТА ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ

Кульчицький Роман Володимирович

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 011 «Освітні, педагогічні науки», Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка

romakulya@ukr.net

Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

mohun_sergey@ukr.net

Постановка проблеми. Використання цифрових технологій стало невід'ємною частиною сучасної освіти і викладання астрономії в закладах вищої

освіти не є винятком. Складність і масштабність астрономічних явищ та об'єктів роблять цифрові інструменти надзвичайно цінними для візуалізації, моделювання, аналізу даних та доступу до актуальної наукової інформації. Однак, рівень інтеграції та характер використання цих технологій суттєво відрізняється між провідними країнами світу та Україною.

Виклад основного матеріалу. Провідні країни з розвиненою науковою та освітньою інфраструктурою демонструють глибоку та системну інтеграцію цифрових технологій у викладання астрономії на рівні ЗВО.

Це проявляється, зокрема, у широкому використанні спеціалізованого програмного забезпечення: програми, такі як Stellarium, Cartes du Ciel, а також більш професійні симулятори є стандартними інструментами – вони використовуються для візуалізації зоряного неба, моделювання руху небесних тіл, демонстрації явищ, які тривають тисячі чи мільйони років; студенти опановують інструменти та мови програмування (найчастіше Python з бібліотеками, такими як Astropy, NumPy, SciPy, Matplotlib), спеціалізоване астрономічне програмне забезпечення (DS9 для обробки зображень, інструменти для спектрального аналізу); активно використовуються онлайн-платформи, що надають доступ до архівів телескопів (Hubble, Spitzer, Chandra), каталогів об'єктів (SIMBAD, VizieR), оглядів неба (SDSS, Pan-STARRS), віртуальних обсерваторій (WorldWide Telescope, Aladin) – студенти вчаться шукати, отримувати та первинно обробляти реальні наукові дані.

Також у світовій освітній практиці відбувається глибока інтеграція цифрових технологій в навчальні програми: типові програми з астрономії/астрофізики включають обов'язкові або вибіркові курси з акцентом на цифрових технологіях, лабораторні та практичні заняття передбачають виконання завдань з використанням професійного програмного забезпечення та реальних даних, курсові та магістерські проєкти часто вимагають моделювання, симуляцій або глибокого аналізу даних із застосуванням цифрових інструментів.

Деякі університети надають студентам доступ до невеликих навчальних телескопів з дистанційним керуванням.

Онлайн-курси (MOOCs) з астрономії від провідних університетів світу часто містять інтерактивні симуляції, візуалізації та завдання з обробки даних.

Використовуються передові системи управління навчанням (LMS) з інтеграцією різноманітних цифрових інструментів.

Активно досліджується потенціал технологій віртуальної та доповненої реальності (VR/AR) для іммерсивного вивчення космосу, моделювання просторових структур та явищ.

В Україні використання цифрових технологій у викладанні астрономії у ЗВО є менш системним і значно варіюється залежно від університету, факультету/кафедри, наявності матеріально-технічної бази та ентузіазму викладачів.

Найбільш поширеним є використання безкоштовних програм-планетаріїв (Stellarium) для демонстрації зоряного неба та найпростіших явищ (детальніше, див. у працях [4, 7, 8]).

Програмне забезпечення для аналізу даних та моделювання використовується значно рідше, переважно в класичних університетах на спеціалізованих кафедрах, де готують фізиків-астрономів. Часто це базові інструменти або застарілі версії програм.

Доступ до великих астрономічних баз даних та використання віртуальних обсерваторій не є поширеною практикою у навчальному процесі широкого кола студентів (наприклад, майбутніх вчителів астрономії).

Астрономія часто викладається як частина курсу фізики або як окрема дисципліна, але програми не завжди містять чітко визначені модулі або теми, присвячені саме опануванню цифрових інструментів для астрономічних досліджень чи викладання. Практичні та лабораторні заняття можуть включати використання комп'ютерів, але завдання часто обмежуються простими розрахунками в електронних таблицях або роботою з планетарієм (з такими прикладами можна детальніше ознайомитись в роботах [1-3, 5, 6]).

Курси з обчислювальної астрономії або аналізу даних присутні не у всіх ЗВО, де викладається астрономія, і часто є вибірковими.

Використання дистанційного доступу до реальних телескопів (навіть невеликих) є фактично відсутнім у навчальному процесі.

Системи управління навчанням (напр., Moodle) використовуються переважно для розміщення лекційних матеріалів, завдань та організації тестування. Використання інтерактивних цифрових ресурсів або завдань, що вимагають активної роботи з онлайн-даними, є менш поширеним.

Використання VR/AR у навчанні астрономії в українських ЗВО знаходиться на початковому, переважно експериментальному або демонстраційному етапі, і не є частиною системної методики.

Висновки. Аналіз показує, що провідні країни світу досягли значних успіхів у системній інтеграції цифрових технологій (від симуляторів та аналізу даних до VR/AR) у викладання астрономії у ЗВО, перетворюючи її на більш інтерактивну, дослідницьку та технологічну дисципліну. Україна, незважаючи на наявність окремих позитивних прикладів та усвідомлення потенціалу, значно відстає через обмеженість матеріально-технічної бази, недостатню методичну готовність викладачів, фрагментарність використання технологій та відсутність системного підходу на рівні навчальних програм. Подолання цих бар'єрів є ключовим для підвищення якості підготовки фахівців (зокрема, майбутніх вчителів) з астрономії та ефективного формування їхньої цифрової компетентності у відповідності до сучасних світових стандартів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ковалик І.П. Використання інтерактивної симуляції «PLANETARY CONFIGURATIONS SIMULATOR» під час дистанційного навчання. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи*: матеріали IV міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 26-27 травня 2022 р. С. 231-234.
2. Кульчицький Р.В. Інтерактивні моделі як доповнення навчального астрономічного дослідження. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 9-10 листопада 2023 р. С. 86-89.
3. Ліннік І.С. Віртуальний астрономічний практикум. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали VIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 11-12 листопада 2021 р. С. 240-243.
4. Ляшенко О., Спірін О., Литвинова С., Пінчук О., Овчарук О., Сухіх А. Концептуальні засади цифровізації освітнього середовища закладу загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 102 (4), 2024. С. 1–25.
5. Мохун С., Федчишин О., Горошкевич О., Сітарський Б. Програмне середовище Stellarium як засіб розвитку дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти. *Фізико-математична освіта*, 2024. Том 39. № 2. С. 42-50.
6. Mykola Holovko, Ivan Kriachko, Serhii Kryzhanovskyi, Viktor Matsyuk, Yurii Melnyk. The use of astronomical databases to perform practical work in the process of teaching astronomy. *Physics Education*, Volume 59, Number 1. 31 October 2023 (January 2024).
7. Serhii Mokhun, Olha Fedchyshyn, Mykhailo Kasianchuk, Pavlo Chopyk, Pavlo Basistyi, Viktor Matsyuk. Stellarium Software as a Means of Development of Students' Research Competence While Studying Physics and Astronomy. *12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies ACIT'2022*, Ruzomberok, Slovakia, September 26-28, 2022. С. 587-591.
8. Serhii Mokhun, Olha Fedchyshyn, Mykhailo Kasianchuk, Pavlo Chopyk, Inna Hrod, Svitlana Leshchuk. Stellarium Virtual Environment as a Means of Implementing Interdisciplinary Connections During the Study of Astronomy. *13th International Conference on Advanced Computer Information Technologies ACIT'2023*, Wrocław, Poland, 21-23 September, 2023. p. 646-649.

АДАПТАЦІЯ ГЕЙМІФІКОВАНИХ ОСВІТНІХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ НАВЧАННЯ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ

Кухарчук Мар'яна Володимирівна

здобувачка магістратури за спеціальністю 014.15 Середня освіта (Природничі науки),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

kuharchuk@chem-bio.com.ua

Жирська Галина Ярославівна

кандидат педагогічних наук, доцент, кафедра загальної біології та методики навчання
природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка

gyrska@chem-bio.com.ua

У сучасних умовах розвитку інформаційного суспільства та цифровізації освіти традиційні методи викладання природничих дисциплін дедалі частіше виявляються недостатньо ефективними для залучення й утримання уваги учнів. Зниження мотивації до вивчення фізики, хімії, біології, а також недостатній рівень сформованості ключових, предметних і міжпредметних компетентностей серед здобувачів освіти вимагає пошуку нових дидактичних рішень.

Одним із перспективних напрямів інноваційної педагогіки є гейміфікація освітнього процесу, яка базується на залученні учнів до активної діяльності через елементи гри та цифрових технологій. Проте, попри зростаючий інтерес до гейміфікації, виникають проблеми щодо її системного та методично обґрунтованого впровадження в навчання предметів природничої освітньої галузі [1]. Існує потреба у вивченні можливостей конкретних гейміфікованих платформ, оцінці їхнього потенціалу для розвитку пізнавальної активності, критичного мислення та формування ключових компетентностей учнів.

Таким чином, постає необхідність глибшого науково-практичного аналізу використання цифрових гейміфікованих ресурсів базової середньої та вищої освіти, а також визначення ефективних підходів до їхньої адаптації з урахуванням особливостей природничих дисциплін.

Гейміфікація як інноваційна педагогічна технологія передбачає використання ігрових технік, що інтегруються в освітній контекст задля підвищення залученості учнів до пізнавальної діяльності. Серед найбільш поширених платформ, які застосовуються у навчанні природничих дисциплін, варто виокремити Kahoot, Quizizz, Classcraft, Minecraft Education Edition.

Згідно з дослідженнями, гейміфікація сприяє не лише підвищенню мотивації, але й розвитку критичного мислення, навичок командної роботи та відповідальності. Наприклад, платформа Classcraft дозволяє моделювати командну взаємодію, в якій учні виконують роль героїв, отримуючи бали за навчальні досягнення.

Практичні приклади впровадження гейміфікації включають реалізацію через використання конкретних онлайн-платформ та освітніх ігор. Наприклад,

Kahoot широко застосовується для проведення фронтальних опитувань після завершення теми. Вчитель створює вікторину з 10–15 запитань, наприклад, з теми «Будова клітини» або «Фізичні явища», а учні змагаються в режимі реального часу. Такий підхід не тільки підвищує мотивацію, але й дозволяє швидко оцінити рівень засвоєння знань.

Quizizz, на відміну від Kahoot, дозволяє проходити тести в асинхронному режимі. Наприклад, учням 9 класу можна запропонувати пройти гру-тест «Електричний струм» із візуальними підказками, поясненнями після кожного запитання та накопиченням балів. Платформа автоматично генерує звіт з аналітикою по кожному учневі, що дає змогу скорегувати подальше навчання.

Застосування Minecraft Education особливо ефективно під час вивчення природничих наук, де учні можуть створювати тривимірні моделі клітини, відтворювати процеси фотосинтезу або екосистеми. Цей підхід не тільки стимулює дослідницький інтерес, а й розвиває цифрову грамотність та просторове мислення.

Варто також зазначити ефективність гейміфікації під час проведення групових занять. Наприклад, створення командного квесту з теми «Цикли речовин у природі», де учасники шукають «екологічні підказки» у форматі QR-кодів, які містять запитання, ребуси або наукові загадки. Така діяльність активізує пізнавальну діяльність, сприяє формуванню навичок співпраці, аналізу інформації, логічного мислення.

Проте важливо враховувати низку викликів, які можуть ускладнювати або навіть гальмувати ефективно впровадження гейміфікованих платформ у навчання природничих дисциплін. Однією з головних проблем є обмежені технічні ресурси навчальних закладів — відсутність достатньої кількості сучасних комп'ютерів, нестабільний доступ до Інтернету, брак мультимедійного обладнання, що унеможлиблює використання багатьох платформ у повному обсязі, особливо в сільських школах.

Ще один ризик — це недостатній рівень цифрової грамотності самих педагогів. Багато вчителів не мають достатньої підготовки для самостійного опанування новітніх цифрових інструментів або не відчують себе впевнено при впровадженні ігрових технік у традиційний навчальний процес. Це може призводити до формального використання технологій без педагогічної доцільності або взагалі до відмови від інновацій [2].

Крім того, існує ризик порушення балансу між навчанням та грою. Якщо гейміфікація реалізується без чіткого навчального сценарію, є небезпека звести освітній процес до поверхневої розваги, що не сприяє глибокому засвоєнню знань [3]. Надмірне використання ігрових елементів без урахування вікових особливостей і змісту навчального предмета може також знизити серйозність сприйняття дисципліни з боку учнів.

Не менш важливим аспектом є психолого-педагогічні наслідки: гейміфіковані системи часто передбачають змагальність і рейтингування, що у деяких учнів може спричиняти стрес, тривожність або навіть зниження самооцінки.

Гейміфікація освітнього процесу є перспективним інструментом підвищення ефективності викладання природничих дисциплін у закладах загальної середньої та вищої освіти. Використання цифрових платформ, таких як Kahoot, Quizizz, Classcraft, Minecraft Education Edition, сприяє зростанню мотивації учнів, активізації їхньої пізнавальної діяльності, розвитку критичного мислення, командної взаємодії та цифрової грамотності.

Водночас ефективне застосування ігрових елементів вимагає усвідомлення педагогами як потенціалу, так і обмежень гейміфікації. Недостатнє технічне забезпечення, дефіцит методичної підготовки та можливі психологічні ризики вимагають комплексного підходу до впровадження гейміфікації, що має включати науково-методичну підтримку, розробку відповідних навчально-методичних матеріалів і системну підготовку вчителів.

Для ефективної адаптації гейміфікованих платформ необхідно забезпечити підвищення кваліфікації педагогів, розробку методичних рекомендацій, адаптацію навчального контенту до потреб конкретного класу та рівня підготовки учнів.

Таким чином, гейміфікація, за умови її грамотної адаптації до потреб природничої освіти, не лише підвищує якість навчання, а й сприяє формуванню ключових компетентностей та модернізує систему освіти, що відповідає вимогам цифрового суспільства та Нової української школи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гейміфікація як одна з інноваційних форм навчального процесу. Управління розвитком складних систем. 2018, 35, С. 113-123. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/bitstream/handle/987654321/1553/16.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Кравець Н. С. Етапи створення гейміфікованої системи для використання в навчальному процесі ВНЗ. Вісник ХДАК. 2017. № 50. С. 198 – 206.
3. Ткаченко О. Гейміфікація освіти: формальний і неформальний простір. Актуальні питання гуманітарних наук. 2015. № 11. С. 32 – 38.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ ЦИФРОВИХ УРОКІВ БІОЛОГІЇ

Кухарчук Богдана Борисівна

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти, спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), освітньої програми «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)», 14МД-СОбіо групи Житомирського державного університету імені Івана Франка

kuharcukbogdana@gmail.com

Киричук Галина Євгеніївна

доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття Житомирського державного університету імені Івана Франка

kyrychuk@zu.edu.ua

Константиненко Людмила Анатоліївна

кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття Житомирського державного університету імені Івана Франка

lkonstantynenko@ukr.net

Постановка проблеми. В сучасному світі відбувається стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, які здійснюють суттєвий вплив на різні сфери суспільного життя, в тому числі й освіту. В свою чергу, удосконалення надання освітніх послуг, які б в повній мірі забезпечували потреби суспільства у якісній та доступній освіті потребують удосконалення методик навчання, перспективним та ефективним напрямком серед яких є використання цифрових технологій. Успішність цифровізації навчального процесу потребує від його учасників оволодіння необхідними знаннями й навичками, що зумовлює необхідність проведення підвищення кваліфікації педагогічних працівників та оволодіння інноваційними методами викладання навчального матеріалу студентами педагогічних вузів.

Виклад основного матеріалу. Завдяки розвитку в усьому світі науково-технічних процесів, появі швидкісного інтернету та різноманітних гаджетів стало можливим організовувати освітній процес в інноваційних формах з метою покращення якості навчального процесу.

Необхідність запровадження цифрових уроків та переведення навчального процесу у онлайн та змішаний формат була серед іншого зумовлена і рядом негативних факторів. Зокрема, наприкінці 2019 року через швидке поширення у всьому світі пандемії коронавірусу COVID-19 було введено карантинні заходи, внаслідок чого постала необхідність запровадження дистанційного навчання. В нашій країні в даний час продовжується збройна агресія росії, у зв'язку з чим навчання у закладах загальної середньої освіти повинно відбуватися із врахуванням безпекової ситуації в регіоні, що включає необхідність переведення навчального процесу в онлайн та змішаний формат.

Застосування цифрових технологій в освітньому процесі України передбачено Законами України «Про освіту», «Про повну загальну середню

освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність» та іншими законодавчими та підзаконними нормативно-правовими актами.

Під поняттям «цифрові освітні ресурси» розуміють дидактичне поєднання електронних підручників та тестів, комп'ютерних програм, спеціальних освітніх програмних засобів, навчальних тренажерів та ігор, віртуальних лабораторій, що призначені для досягнення відповідних завдань освітнього процесу [4].

Запровадження цифрових технологій під час вивчення біології зумовлена, в першу чергу, особливостями даного навчального предмету, а саме необхідністю: демонстрації наочних посібників та природних об'єктів, проведенням експериментів та спостережень, моделюванням поведінки людини в різних ситуаціях та відпрацюванням різних навичок безпечної для здоров'я поведінки тощо.

Застосування мультимедійних технічних засобів на уроках біології дає змогу всім учасникам навчального процесу працювати з інформацією, поданою в різних формах – графічними та текстовими зображеннями, анімаційною комп'ютерною графікою та звуком. Таким чином, цифрові уроки біології покращують рівень візуалізації навчального матеріалу, що сприяє ефективнішому засвоєнню знань [1].

Цифрові навчальні ресурси для використання на уроках біології розроблено за допомогою онлайн-сервісів Genially, Learning-Apps і Kahoot та інших. На даних платформах розміщено плакати, тести, модулі, картки, схеми, інтерактивні презентації та інші навчальні ресурси, за допомогою яких вчителі біології мають змогу наочно демонструвати та пояснювати навчальний матеріал, а також проводити контроль та перевірку якості засвоєних знань, а для учнів це є інтерактивною ігровою формою закріплення знань, що сприяє покращенню сприймання навчального матеріалу та ефективному поєднанню нового навчального матеріалу з уже засвоєним [2].

Універсальною освітньою платформою є MozaBook, використання якої на уроках біології сприяє урізноманітненню традиційних засобів навчання даного предмету, беручи за основу навчальну програму та доповнюючи навчальний матеріал численними ілюстраціями, анімаціями та різноманітними презентаціями. Також дана платформа дає можливість педагогу реалізувати моделі динамічних і статистичних, абстрактних та реальних об'єктів, використовуючи різноманітні ілюстративні методи навчання.

Онлайн-платформа LearningApps дає змогу на уроках біології широко застосовувати у навчальний процес ігрові технології. Дана платформа має понад двадцять шаблонів мультимедійних навчальних модулів, а також різноманітні інструменти для спільної роботи та модуль для розробників освітніх ігор. Цей цифровий застосунок можна ефективно використовувати вчителю біології також для актуалізації опорних знань, перевірки домашнього завдання та закріплення вивченого матеріалу.

Насамкінець необхідно зазначити, що необхідність більш широкого застосування цифрових уроків при вивченні біології зумовлює необхідність оволодіння спеціальними знаннями та навичками педагогів. Крім цього, необхідно забезпечити належний рівень доступності вчителів та учнів до цифрових технологій, зокрема у тих випадках, де має місце обмежений доступ до комп'ютерної техніки та мережі інтернет [3].

Висновки. Таким чином, впровадження цифрових технологій в навчальний процес Нової української школи відкриває нові горизонти для реалізації освітніх послуг. Зокрема, цифрові уроки з біології є інтерактивними, адаптованими до індивідуальних потреб учнів, що сприяє ефективнішому засвоєнню ними навчального матеріалу. Наприклад, завдяки інтерактивним презентаціям, віртуальним лабораторіям, анімаціям та іншим технологіям процес вивчення біології стає більш ефективним, наочним та цікавішим для учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Басюк Л. О., Константиненко Л. А. Застосування цифрових технологій під час навчання біології у закладах загальної середньої освіти. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи: збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції*, 18-19 травня 2023 року. Тернопіль: ТНПУ, 2023. С. 92–196.
2. Білецька Г., Єфремова О., Матеюк О., Дячук А. Використання цифрових технологій на уроках біології та основ здоров'я у закладах загальної середньої освіти. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України*. Серія: педагогічні науки. № 4(27). 2021. С 15-35.
3. Гедзур Т. І., Белчгазі В. Й., Вайда П. В. Аналіз сучасних методів навчання у процесі викладання біології в умовах війни: деякі аспекти цифрової трансформації освітнього процесу. *Академічні візії*. 2023. №17.
4. Сяська І., Пономаренко В. Застосування цифрових освітніх технологій і ресурсів у природничій освіті школярів. *Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка*. Дрогобич, 2023. Вип. 65. Т. 3. С. 297–303. URL: <https://doi.org/10.24919/2308-4863/65-3-45>

ЗАДАЧІ ПАРАМЕТРИЧНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Куций Сергій Володимирович

магістрант спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

kutsyj_sv@fizmat.tnpu.edu.ua

Грод Інна Миколаївна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

grodin@tnpu.edu.ua

Науково-технічний прогрес, результати якого проявляються у всіх сферах людської діяльності, вимагає навичок проектування, розробки, управління та прогнозування функціонування складних систем. Для вирішення цієї проблеми використовуються інформаційні і, зокрема, математичні моделі реальних процесів, які враховують багатофакторність, керованість, наявність неконтрольованих факторів та інших параметрів, властивих складним системам, для розробки яких потрібні кваліфіковані фахівці в області інженерії, системної техніки, кібернетики, які володіють компетенціями в галузі математичного моделювання та теорії керування.

Етапи підготовки моделей передбачають вибір математичного завдання для проектування, аналіз і складання алгоритму проекту, вибір дизайну форми, створення форми проекту, обробку подій (запис програмного коду), тестування програми. На прикладі готового проекту необхідно показати весь процес його реалізації [2].

Розв'язування прикладних задач дає змогу безпосередньо знайомитись із експериментальним методом дослідження, який широко застосовується і на який опирається наука. Це відповідно забезпечує належний рівень глибоких, міцних і усвідомлених (що найголовніше) знань [1].

Моделі, що використовуються в математиці, можна класифікувати за різними ознаками. Наприклад, в теорії управління вивчаються оптимізаційні моделі, мета моделювання в яких пов'язана з максимізацією або мінімізацією певного критерію, визначеного на заданому наборі допустимих альтернатив.

Пошук альтернативи, що задовольняє критеріям вимог, називається проблемою вибору. Такі задачі вивчаються протягом усього шкільного курсу математики, починаючи з початкової школи, де учням пропонується розв'язати найпростіші дискретні завдання, наприклад, на вибір вмісту продуктового кошика, і закінчуючи складними завданнями на вивчення неперервних функцій з використанням похідної при наявності обмежень на область визначення.

Слід також зазначити, що шкільний курс не має цілісного, системного підходу до задач оптимізації, які розглядаються лише як фрагменти деяких тем: або розв'язок практико-орієнтованих завдань у початковій та середній школі, або вивчення гладких функцій за допомогою похідної. Однак це пов'язано з самою

природою задач оптимізації, які мають різноманітність формулювань, різну складність описуваних систем, наявність декількох змінних і неконтрольованих факторів, обмежень, в той час як використовувані методи оптимізації в основному не вивчаються в курсі середньої школи.

Проте, сама наявність проблем вибору в шкільному курсі математики та інформатики, безсумнівно, позитивно позначається на підготовці учнів до вирішення практичних і технічних завдань. Необхідно також удосконалювати компетентність учнів у сфері розв'язання задач оптимального вибору, як безпосередньо пов'язаних з предметом і повсякденною діяльністю кожної людини. І для цього повинні використовуватися всі методи, що вивчаються в шкільному курсі математики і суміжних дисциплін. Розглянемо докладніше деякі проблеми оптимізації підвищеного рівня складності, які можуть бути запропоновані учням старших класів.

Розвиток умінь розв'язувати задачі оптимізації здійснюється протягом усього періоду вивчення математики в школі і починається з найпростіших задач вибору на дискретних множинах, які розв'язуються звичайним перерахуванням варіантів. Слід також зазначити, що курс алгебри базової школи містить провідні питання, що стосуються вивчення елементарних функцій. До них відносяться: завдання на вивчення поведінки лінійної функції в залежності від кутового коефіцієнта і вільного члена, на пошук її найбільшого і номінального значення за певний інтервал; завдання на вивчення властивостей квадратичної функції, її інтервалів зростання і зменшення, сталості знаків, пошуку екстремумів за формулою вершини параболи; завдання на вивчення властивостей інших елементарних функцій, таких як $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$.

Разом з тим слід зазначити, що у всіх сучасних навчально-методичних комплексах з математики є досить велика кількість завдань, присвячених розвитку навичок вивчення властивостей елементарних функцій, які розв'язуються у курсі алгебри 9 класу.

У старших класах середньої школи систематизуються та узагальнюються знання, що стосуються раніше вивчених функцій, а також вивчаються нові види залежностей. До розв'язування оптимізаційних задач учні повертаються після вивчення поняття похідної. Таким чином, використання похідної неперервної диференційованої функції однієї змінної є основним інструментом для розв'язання оптимізаційних завдань в курсі алгебри і аналізу.

Не можна також обійти увагою досить великий блок задач з оптимізації на тему «Моделювання та формалізація», присутніх в курсі інформатики 9-11 класів, відображених в навчально-методичних матеріалах багатьох авторів, розв'язання яких здійснюється за допомогою розробки інформаційних моделей і програмування.

Розвиток аналітичних здібностей учнів у процесі навчання математики відбувається, зокрема, при аналізі задач, які допускають різні розв'язки і мають

кілька відповідей, що відповідають умові. Такі завдання відносяться до групи нестандартних, розвиваючих завдань і присутні в обмеженому обсязі у всіх навчальних матеріалах з математики, починаючи з початкової школи.

Перші завдання, що призводять до параметричних задач, з'являються вже в 5 класі при вивченні найпростіших лінійних рівнянь, це лінійні рівняння з двома змінними, значення однієї з яких відомо заздалегідь. У 6 класі з'являються перші задачі, в яких пропонується вивчити представлене лінійне рівняння з двома змінними на наявність або відсутність дійсних, цілих або натуральних рішень в залежності від значення одного з параметрів.

Надалі задачі на визначення значення параметра, при якому розв'язок рівняння або системи рівнянь задовольняє заданій умові, регулярно зустрічаються в курсі алгебри середньої школи при вивченні лінійних, квадратичних, дробово-раціональних і найпростіших ірраціональних рівнянь та їх систем. Існують також параметричні задачі, що містять лінійні і квадратичні нерівності, а також їх системи.

Наступним кроком на шляху розширення формулювань і ускладнення задач з параметром є початок вивчення функціональних залежностей. Таким чином, використання властивостей квадратичної функції дозволило включити в список розв'язуваних задач з курсу алгебри 9 класу пошук значень параметра, при яких квадратична функція задовольняє певним вимогам, що накладаються на нулі функції, проміжки зростання і спадання, проміжки сталості знаку, точки екстремуму. При цьому розв'язування цих задач здійснюється як аналітичним методом, так і графічно.

Побудова графіків функціональних і нефункціональних залежностей, пучків паралельних прямих і прямих, що перетинаються, застосовна для розв'язання параметричних лінійних, нелінійних рівнянь та їх систем, а також інших параметричних задач. Слід зазначити, що всі параметричні завдання, що розглядаються в шкільній програмі, мають високий і підвищений рівень складності.

У старших класах середньої школи з розширенням переліку функцій, які вивчаються, рівнянь, нерівностей і їх систем, відповідно значно збільшується різноманіття видів задач з параметром.

Оптимізаційні моделі описують широке коло прикладних задач і використовуються в техніці, військовій справі, економіці та багатьох інших сферах людської діяльності, перебуваючи на стику наук математики та інформатики. У шкільному курсі з цих дисциплін розглядається достатня кількість завдань такого типу, але системний погляд на проблеми оптимізації не формується.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грод І., Лещук С., Олексюк В. Організація процесу постановки і розв'язування прикладних задач як засіб підвищення якості вивчення інформатики у закладах вищої освіти. Наукові записки. Серія:педагогіка. 2021. №2.

2. Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях: Навчальний посібник для студентів педагогічних ВНЗ і слухачів інститутів післядипломної педагогічної освіти. Вінниця: ООО Планер, 2005. 366 с.

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДІВ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ПРИ НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ В 9 КЛАСІ

Матковська Марія Анатоліївна

здобувач освіти бакалаврського рівня спеціальності середня освіта «Біологія та здоров'я людини», Хмельницький національний університет

Скрипник Сергій Васильович

доцент кафедри екології та біологічної освіти, кандидат педагогічних наук, доцент, Хмельницький національний університет

skrypnyks2@gmail.com

У контексті сучасної освітньої реформи в Україні особлива увага приділяється розвитку ключових компетентностей учнів. Однією з них є критичне мислення – здатність аналізувати, осмислювати, переосмислювати та ефективно використовувати отриману інформацію. З огляду на це, проблема впровадження методів критичного мислення в навчальний процес стає актуальною та соціально значущою. У шкільному курсі біології для 9 класу створюються надзвичайно сприятливі умови для розвитку цієї компетентності: вивчаються складні природничі процеси, які потребують аналізу, порівняння, синтезу знань, формування аргументованих висновків і рішень.

Поняття «критичне мислення» вперше ввів американський психолог Бенджамін Блум в методичній літературі у 1956 році, розуміючи під ним мислення вищого рівня. Із США ідея розвитку критичного мислення розповсюджується по Європі [1].

З 1956 року, коли Бенджамін Блум розробив систематизацію пізнавальних здібностей, визначив, що «критичне мислення» означає мислення вищого рівня. З точки зору філософів, критичне мислення – це вміння логічно мислити та аргументувати. В. Тягло назвав його «просунутою сучасною логікою». З точки зору теоретиків літератури (Ч. Темпл), критичне мислення – це підхід, за яким тексти розкладаються на складові частини і який розглядає, як вони досягають впливу на читача, які мотиви тих, хто їх написав.

Аналіз зарубіжних та вітчизняних досліджень показує, що єдиного визначення цього виду мислення не існує. Сучасні дослідники Д. Кларк та У. Бідл визначають критичне мислення як процес, за допомогою якого розум опрацьовує інформацію з метою осягнення або продукування ідей або розв'язання проблеми. На думку Б. Бейера, критичне мислення – це спосіб оцінки автентичності, цінності або точності чогось.

Метью Ліпман стверджує, що критичне мислення – майстерне, відповідальне мислення. Воно починається там, де є проблема і сумніви щодо її формулювання чи вирішення. Автор виділяє ключові елементи критичного мислення, а саме [2]:

- уміння мислити;
- формулювання самостійних суджень;
- відповідальність;
- самокорекція;
- вибір критеріїв;
- увага та чуйність за контекстом.

Відповідно до педагогічної точки зору, критичне мислення – це складний розумовий процес, набір розумових стратегій і операцій. Дитина, що володіє критичним мисленням, легко зможе правильно оцінити ситуацію, в якій вона опинилася, проаналізувати дії та вчинки, відстояти свою думку і дати зрозуміти, чому вона так думає. Цим мисленнєвим операціям можна і необхідно навчати, а далі – вдосконалювати їх, тренувати.

Технологія розвитку критичного мислення повністю співзвучна з інноваційним навчанням. Вона ґрунтується на творчому співробітництві вчителя й учня, орієнтована на розвиток у школярів аналітичного підходу до будь-якого навчального матеріалу, що сприяє розвитку творчого та критичного мислення.

Основні характеристики та принципи критичного мислення [3]:

- самостійність – ніхто не може мислити за людину, висловлювати її думки, переконання, ідеї, тощо. Мислення стає критичним, тільки якщо носить індивідуальний характер;
- постановка проблеми – її розв’язання стимулює. Початок розв’язання проблеми – це збирання інформації, бо роздумувати «на порожньому місці» фактично неможливо;
- прийняття рішення – закінчення процесу, яке дозволить оптимально розв’язати поставлену проблему;
- чітка аргументація – необхідно усвідомлювати, що часто одна і та ж проблема може мати декілька розв’язань, тому необхідно підкріпити прийняте людиною рішення вагомими, переконливими власними аргументами, які б доводили, що вибране рішення є найкращим, оптимальним;
- соціальність – людина живе в соціумі, тому доводити свою позицію вона повинна в спілкуванні, в цей час вона поглиблює свою позицію або може щось змінити в ній.

Важливим компонентом розвитку критичного мислення учнів є методи і прийоми навчання, які, на думку О. Рудницької, «дають відповідь на питання ЯК треба здійснювати навчально-виховний процес» [4].

Вибір методів і прийомів навчання в процесі розвитку критичного мислення учнів залежить від того, у якій системі навчання відбувається цей

процес. Обґрунтовуючи методологічні основи концепції розвитку критичного мислення, варто зазначити, що найбільш оптимальними є методи проблемного, дослідницького, евристичного характеру, які дозволяють здобувачам освіти на першому рівні повної загальної середньої освіти вільно висловлювати свої думки, спілкуватися з учнями різного віку й статі, толерантно дискутувати, оскільки критичне мислення – це мислення соціальне.

Відповідно до визначеної нами три етапної структури уроку класифікуємо методи і прийоми розвитку критичного мислення, що програмують формування у здобувачів освіти на першому рівні повної загальної середньої освіти таких мисленнєвих операцій, як аналіз, синтез, оцінювання, розуміння змісту їхньої діяльності для успішного досягнення очікуваних навчальних результатів уроку.

Критичне мислення не з'являється само по собі, а є результатом навчання та постійної роботи. Проблема розвитку критичного мислення є актуальною впродовж останніх десятиліть. У Концепції розвитку загальної середньої освіти України наголошується: самостійність знань переосмислено таким чином, що сучасна людина має швидко адаптуватися до обставин, що змінюються, самостійно набувати знання та вміти грамотно працювати з інформацією, тобто вона має мислити самостійно, творчо, критично, генеруючи нові ідеї. Адже людина з розвиненим критичним мисленням здатна досліджувати як навчальні так і різнобічні ситуації, визначати шляхи вирішення викликів, приймати самостійні рішення та передбачати наслідки [5].

Методика критичного мислення базується на структурі уроку, що складається з трьох ключових частин: вступу, основна частина та підсумкова. Кожна із цих частин виконує важливу функцію в розумовому розвитку учня та забезпечує глибше засвоєння навчального матеріалу.

Курс біології в 9 класі охоплює складні та фундаментальні теми, які вимагають від учнів не лише запам'ятовування теоретичного матеріалу, а й глибокого розуміння, вміння аналізувати, оцінювати та застосовувати знання в реальних ситуаціях. Саме тому впровадження методів критичного мислення на уроках біології є доцільним та ефективним. Вони сприяють розвитку наукового світогляду, формуванню логічного мислення, навичок самостійного пошуку інформації, аналізу фактів, аргументації власної думки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологія розвитку критичного мислення [Електронний ресурс] / Критичне мислення: теоретичні основи – Режим доступу: <chrome-extension://kdpelmjpfafjppnhbloffcjpeomlnpah/https://donopdut.org.ua/wp-content/uploads/2023/09/Tekhnologiya-rozvitku-kritichnogo-mislennya.pdf> (дата звернення : 17.05.2025);
2. Теорія розвитку критичного мислення (на прикладі навчання історії) / С. О. Терно : [посібник для вчителя]. — Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2011. — 105 с (дата звернення : 17.05.2025);

3. Формування критичного мислення [Електронний ресурс] / На Урок – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/formuvannya-kritichnogo-mislennya-65468.html> (дата звернення : 17.05.2025);
4. Рудницька О. П. Педагогіка: загальна та мистецька: навч. посіб. Тернопіль, 2005. 160 с. (дата звернення : 17.05.2025);
5. Педагогічні інновації: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, м. Миколаїв, 28-29 квітня 2021 р. – Миколаїв : МНАУ, 2021. – 295 с.

ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ЯКІСНОГО УКРАЇНОМОВНОГО КОНТЕНТУ ДЛЯ НАВЧАННЯ ВЕБ-ПРОГРАМУВАННЮ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ЛАНКИ ОСВІТИ

Мазур Анастасія Сергіївна

аспірант спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика),

Український державний університет імені М. Драгоманова

a.s.mazur@udu.edu.ua

Габрусев Валерій Юрійович

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

gabrusev@fizmat.tnpu.edu.ua

Постановка проблеми. У сучасній українській освіті спостерігається гострий дефіцит якісних україномовних матеріалів для навчання веб-програмуванню учнів середньої та старшої школи[2], що значно ускладнює формування в них цифрових компетентностей. Ця проблема стає особливо актуальною з огляду на реформування освіти в рамках НУШ та майбутній перехід до профільного навчання у 10-12 класах. Основними перешкодами є невідповідність наявних матеріалів віковим особливостям учнів, відсутність усталеної україномовної термінології, розрив між теорією та практикою, а також складність адаптації навчального контенту до швидкозмінних технологій веб-розробки, що вимагає постійного оновлення матеріалів та методичних підходів до їх викладання.

Вступ. В умовах активної діджиталізації освіти та зростаючої потреби у фахівцях ІТ-галузі, навчання веб-програмуванню стає важливою складовою сучасної шкільної програми. Особливої актуальності ця тема набуває для учнів середньої ланки освіти (5-9 класи), коли формуються базові навички цифрової грамотності та закладається фундамент для подальшої професійної орієнтації. Це особливо важливо у контексті впровадження Нової української школи (НУШ), яка передбачає інтеграцію інформаційно-комунікаційних технологій у всі освітні галузі та розвиток цифрової компетентності як однієї з ключових. Крім того, з 2027 року в Україні заплановано повномасштабний перехід до профільної освіти у 10-12 класах, де інформаційні технології та програмування можуть стати одним із пріоритетних напрямків. Це створює додаткові вимоги до якісної підготовки

учнів середньої ланки, які невдовзі обиратимуть свій освітній профіль. Проблематика створення україномовних навчальних матеріалів з веб-програмування ускладнюється специфікою предметної області, швидкими темпами технологічних змін та необхідністю адаптації змісту до вікових особливостей учнів [5]. На відміну від англomовного сегменту, де існує велика кількість різноманітних ресурсів, український освітній простір відчуває гострий дефіцит якісних, структурованих та методично обґрунтованих матеріалів з веб-програмування, що відповідають державним стандартам освіти.

Метою дослідження є ідентифікація ключових перешкод у розробці якісних навчальних матеріалів з веб-програмування українською мовою, орієнтованих на учнів середньої школи. Отримані результати сприятимуть розробці рекомендацій для покращення процесу створення такого контенту та підвищення ефективності навчання.

Основна частина. Аналіз наявних україномовних ресурсів для навчання веб-програмуванню в середній школі виявляє їхню обмежену кількість та часто недостатню глибину викладення порівняно з ширшим спектром та деталізацією іншомовних аналогів [3, 53-54]. Це призводить до неповного охоплення необхідного навчального матеріалу та може не відповідати сучасним вимогам освітніх стандартів України щодо вивчення інформатики. Недостатність якісних україномовних матеріалів ускладнює ефективне формування цифрової компетентності учнів середньої ланки.

Створення якісного україномовного контенту для навчання веб-програмуванню учнів середньої ланки освіти стикається з такими ключовими проблемами: мовно-термінологічні складнощі, методично-педагогічні виклики та технічні та ресурсні обмеження. Кожна з цих категорій включає в себе ряд важливих аспектів, які необхідно враховувати для успішного розв'язання задачі забезпечення україномовних учнів якісними навчальними матеріалами з веб-програмування.

Створення якісного україномовного контенту для навчання веб-програмуванню учнів середньої ланки освіти стикається з низкою мовно-термінологічних складнощів. Однією з головних проблем є відсутність усталеної та загальноприйнятої україномовної термінології у сфері веб-розробки, що призводить до використання англіцизмів без адаптації або неоднозначних перекладів, ускладнюючи розуміння матеріалу учнями. Також виникає складність в адаптації складних технічних концепцій українською мовою, зберігаючи при цьому їхню точність та глибину.

Окрім мовних питань, наявні істотні методично-педагогічні труднощі. Спостерігається недостатня кількість україномовних методичних розробок, планів уроків та практичних завдань, спеціально розроблених для навчання веб-програмуванню учнів середньої школи. Адаптація існуючих англomовних методик потребує врахування специфіки української навчальної програми та

рівня підготовки учнів, а також розробки відповідних україномовних прикладів та проєктів, що були б зрозумілими та цікавими для цієї вікової групи. Важливим аспектом є також залучення кваліфікованих україномовних викладачів-практиків, які володіють як глибокими знаннями у веб-програмуванні, так і ефективними педагогічними навичками.

Окрім зазначеного, слід враховувати технічні та ресурсні обмеження, які є перешкодою для розробки якісного україномовного контенту. Процес розробки таких матеріалів вимагає значних витрат часу та ресурсів на залучення перекладачів, методистів, програмістів та редакторів. На сьогодні спостерігається відсутність державного фінансування таких проєктів. Крім того, швидкий розвиток веб-технологій вимагає постійної підтримки актуальності навчальних матеріалів, а також необхідності створення та підтримки україномовних онлайн-платформ та інструментів для забезпечення доступності та зручності навчання.

Висновки. Наразі україномовні ресурси для навчання веб-програмуванню в середній школі перебувають на етапі розвитку. Хоча існують певні напрацювання, вони значно поступаються за кількістю, якістю та актуальністю іншомовним аналогам. Існує гостра потреба у створенні якісного, сучасного, методично-обґрунтованого україномовного контенту, який би відповідав освітнім стандартам України та потребам учнів. Вирішення окреслених проблем сприятиме підвищенню якості технологічної освіти, розвитку національного освітнього простору та кращій підготовці молоді до викликів цифрового майбутнього.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ключова та предметна ІКТ-компетентності навчального курсу [Електронний ресурс] : навчальний матеріал // Офіційна освітня платформа «Edera.gitbook.io». – Режим доступу: https://edera.gitbook.io/ed-era-book-mon-informatics-new/vstup/poyasnuvalna_zapyska/ikt-kompetentnist. – Назва з екрану. – (Дата перегляду 15.02.2020).
2. Навчальна програма вибірково-обов'язкового предмету для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту)
3. Рамський Ю.С., Твердохліб І.А., Ящик О.Б., Рамський А.Ю. Використання відкритих онлайн курсів в умовах змішаного навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій. Інформаційні технології і засоби навчання, 84(4), 138–157. 2021. URL: <https://doi.org/10.33407/itlt.v84i4.4431>
4. Речич Н. В. Інформатика: веб-технології (вибірковий модуль для 10-11 класів, рівень стандарту). Харків: В-во «Ранок». 2020. 164 с.
5. Яцько О. Аналіз навчання вибіркового модуля «Веб-технології» у 10-11 класах ЗЗСО. Освіта. Інноватика. Практика. 2023. Том 11. No 3. С. 52-59

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Назарко Ірина Степанівна

кандидат педагогічних наук, доцент, кафедра харчової біотехнології і хімії, Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

markiza_409@ukr.net

Жирська Галина Ярославівна

кандидат педагогічних наук, доцент, кафедра загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка

gyrska@chem-bio.com.ua

Швидкі зміни в сучасному інформаційному просторі, зростання обсягів даних, стрімкий розвиток технологій та впровадження штучного інтелекту у різні сфери життя зумовлюють потребу в інноваційному підході до професійної підготовки здобувачів вищої освіти. Тому сучасний педагог вишу повинен добре орієнтуватися у процесах змін сфери освіти, де роль індивідуалізованого підходу та персоналізації навчання стає дедалі важливішою. Оскільки сьогодні штучний інтелект (ШІ) та нейромережі все більше застосовуються в різних галузях життя, включаючи освіту, педагог повинен бути готовим використовувати інноваційні підходи, включаючи ШІ, який має великий потенціал для трансформації освітніх процесів.

Очевидно, що випускники закладів освіти, які мають знання зі штучного інтелекту та його застосування, стають більш конкурентоспроможними на ринку праці. Дослідження щодо підготовки педагогів до роботи з новими технологіями. для ефективної інтеграції ШІ в освітній процес вчителі повинні мати не лише теоретичні знання про принципи функціонування ШІ, а й практичні навички для його використання у навчанні. Це включає в себе розвиток спеціальних освітніх програм, що забезпечать підготовку педагогів до впровадження новітніх технологій [2].

Штучний інтелект, перш за все, може допомогти педагогам автоматизувати рутинні завдання, такі як підготовка текстів, складання алгоритмів роботи, інструкцій, методичних рекомендацій, перевірка робіт, що відкриває їм більше часу для індивідуальної роботи зі здобувачами освіти.

Наприклад. Підготовка педагогами якісних матеріалів для заняття є важливим етапом в освітньому процесі. Традиційний пошук інформації у фахових виданнях, мережі Інтернет, на навчальних платформах, бібліотеках має певні обмеження. Адже книги та друковані джерела часто недоступні, а ручний пошук в Інтернеті може бути часо- та ресурсомістким. Багато інформації потребує ручної фільтрації. Пошук на платформах навчальних ресурсів може мати обмеження через вартість підписки або обмежений вибір контенту.

Загалом, такий збір і обробка інформації забирають багато часу, особливо коли потрібно аналізувати великі її обсяги.

Використання штучного інтелекту для автоматизованого збору та аналізу інформації може суттєво полегшити роботу педагога. ШІ – це аналітичний інструмент, який відбирає та обробляє найбільш релевантну інформацію з величезної кількості джерел. Його основна роль полягає у вивільненні педагогів від монотонної рутинної роботи з пошуку та аналізу даних, забезпечуючи їм можливість зосередитися на творчому плануванні та інноваціях у навчанні [3].

Популярні пошукові системи, такі як Google, Bing, можуть допомогти знайти релевантні матеріали за ключовими словами та фразами. Сервіс Feedly працює як інструмент для агрегації новин і дозволяє підписатися на блоги, новинні сайти та інші джерела, щоб отримувати актуальну інформацію. Створити сповіщення за певними ключовими словами або фразами може допомогти Google Alerts, який представляє собою службу виявлення та повідомлення про зміну контенту від пошукової системи Google. Служба відправляє користувачеві повідомлення на електронну пошту, коли знаходить нові результати, такі як вебсторінки, газетні статті, блоги або наукові дослідження, які відповідають пошуковим запитам користувача [1].

Використання технології ШІ дозволяє педагогам ефективно використовувати час, а також забезпечує доступ до актуальної та якісної інформації. Нові можливості, які відкриваються завдяки ШІ, допомагають підвищити якість навчального процесу. Напрямки використання ШІ в освіті різноманітні:

Персоналізоване навчання здобувачів освіти (планування роботи, індивідуальні завдання, гейміфікація, інтерактивні системи тощо).

Віртуальні асистенти (додаткова підтримка здобувачів поза заняттями, взаємодія з учасниками освітнього процесу, відповідь на запитання в режимі реального часу 24/7).

Автоматизоване оцінювання (вдосконалене більш точне оцінювання тестів, письмових робіт, есе, іспитів тощо), зворотній зв'язок.

Віртуальні лабораторії (безпечні експерименти, спостереження поза лабораторією у віртуальному середовищі).

Адміністративні завдання (відстеження успішності здобувачів, своєчасності виконання завдань тощо) [4].

Штучний інтелект має низку переваг щодо його застосування у сучасному освітньому процесі для підвищення ефективності навчання. Серед переваг можна виділити: індивідуалізацію навчання на основі створення індивідуальних навчальних програм з урахуванням потреб та здібностей кожного здобувача освіти; автоматизацію процесів оцінювання та швидке виявлення слабких місць у знаннях здобувачів освіти; доступ до великого обсягу інформації, її аналізу та впровадження інноваційних рішень; створення інтерактивних навчальних

платформ та розвитку дослідницьких навичок здобувачів у віртуальних лабораторіях; можливість розв'язання творчих завдань на основі аналізу та інтерпретації даних [1].

Штучний інтелект має значний потенціал для підвищення якості освіти. Проте існують різні виклики, які можуть спричиняти негативний вплив ШІ на педагогів і здобувачів освіти. Тому педагоги та здобувачі освіти повинні бути готовими до них та успішно їм протидіяти.

Виклики використання штучного інтелекту та їх уникнення в освіті наступні.

1. Правильне навчання алгоритмів. Педагоги та здобувачі освіти повинні знати, як працюють алгоритми штучного інтелекту, а також розуміти їхні обмеження та можливі помилки.

2. Приватність та захист даних. Збір та обробка даних для аналізу з допомогою ШІ може порушити приватність здобувачів освіти та педагогів, тому необхідні механізми захисту даних.

3. Залежність від технологій. Переважна залежність від систем штучного інтелекту може спричинити втрату важливих навичок здобувачів освіти, таких як креативність, логічне та критичне мислення.

4. Етичні аспекти. Використання штучного інтелекту вимагає розробки етичних стандартів, щоб уникнути некоректного впливу на здобувачів освіти та забезпечити справедливість.

5. Упередження та нерівності. Системи штучного інтелекту можуть відображати соціальні та культурні упередження, що може призвести до нерівностей в навчанні.

6. Втручання педагога. Використання штучного інтелекту не повинно виключати роль викладача, але вимагає від нього адаптації та навчання новим технологіям.

7. Зміна ролі викладача. Педагоги повинні адаптувати свою роль до нових умов, ставши не тільки інформаторами, але й фасилітаторами активного полісуб'єктного освітнього процесу [1].

Завдання педагогічних працівників закладів освіти - підготовка сучасних здобувачів освіти до майбутніх викликів, де розуміння та вміння працювати зі штучним інтелектом стануть їхніми ключовими компетентностями.

Загалом, використання штучного інтелекту в освіті відкриває безмежні можливості для поліпшення процесу навчання та викладання. Проте це також вимагає уважності до етичних, соціальних та технологічних аспектів, щоб забезпечити максимальну користь із його застосування в навчанні. Застосування такої інноваційної технології може не лише покращити якість навчання, а й зробити його більш цікавим та доступним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гончарова І. П. Використання штучного інтелекту в професійній діяльності педагога: можливості та виклики в умовах цифрового освітнього середовища. *Професійна діяльність педагога в умовах цифрового освітнього середовища* : Матеріали міжрегіон. науково-практ. семінару, м. Біла Церква, 27 квіт. 2023 р. 2023. С. 28–33. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/735500/1/Матеріали%20семінару.pdf#page=30> .
2. Маркіш-Ковальов Д. Використання штучного інтелекту в процесі вивчення природничих наук у профільній школі. *Збірник наукових праць студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених «Молода наука-2024»*: у 5 т. / Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2024. Т.3. С. 7-9. URL: <https://sites.znu.edu.ua/stud-sci-soc/4714.ukr.ht> .
3. Островський Р. Інноваційні підходи до використання штучного інтелекту в технологічній та професійній освіті. *Теорія і практика використання інформаційних технологій в умовах цифрової трансформації освіти* : матеріали Всеукр. науково-практ. конф., м. Київ, 29 черв. 2023 р. Київ, 2023. С. 53–56.
4. Соменко Д., Трифонова О., Садовий М. Використання штучного інтелекту та нейромереж в освітньому процесі з фахових дисциплін студентами спеціальності «Професійна освіта (Цифрові технології)». *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Педагогіка*. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. № 1. С. 45-54. <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/29578> .

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ СКЛАДНИХ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Олійник Вероніка Русланівна

магістрантка спеціальності Середня освіта (Фізика та астрономія),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
olen2903@gmail.com

Басістий Павло Васильович

кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
basi@ukr.net

Штучний інтелект (ШІ) дедалі активніше проникає у всі сфери людської діяльності, зокрема й у систему освіти. Одним з перспективних напрямів його використання є візуалізація складних фізичних процесів, які важко або неможливо безпосередньо спостерігати у шкільних умовах. Імітаційні моделі, візуальні симуляції, генеративна графіка та відео — усе це стало можливим завдяки розвитку нейромереж та машинного навчання, які лежать в основі сучасного ШІ [1].

Вивчення фізичних явищ часто супроводжується труднощами, пов'язаними з абстрактністю понять, відсутністю наочності або недостатністю лабораторного обладнання. Процеси, пов'язані з квантовими явищами, гравітаційною взаємодією, електромагнітними хвилями або релятивістськими ефектами, потребують глибокого розуміння просторово-часових взаємозв'язків,

що складно сформувати без візуальної підтримки. Тут на допомогу приходить штучний інтелект — як інструмент генерації, оптимізації та адаптації візуальних матеріалів [2].

Однією з ключових переваг використання ШІ у візуалізації є його здатність перетворювати абстрактні дані на наочні образи. Фізичні процеси часто описуються складними математичними рівняннями та генерують величезні масиви числових даних. ШІ може обробляти цю інформацію та створювати інтуїтивно зрозумілі візуалізації, такі як тривимірні моделі потоків рідини або газу, карти розподілу температур або щільності, анімації динаміки складних систем. Це дозволяє дослідникам краще розуміти просторову та часову еволюцію процесів, виявляти ключові особливості та аномалії.

Ідеї поєднання технологій з навчальним процесом не є новими. Ще у другій половині XX століття почали створювати електронні тренажери й програмовані моделі. Проте саме поява інтелектуальних систем нового покоління — таких як генеративні моделі (GPT, DALL·E, Sora, DeepMind) — дозволила автоматизувати створення навчального контенту з високою точністю та адаптивністю [3]. За їх допомогою можна отримувати динамічні 3D-моделі, відео-симуляції, анімовані пояснення, які ілюструють складні фізичні концепції в доступній формі.

Особливої актуальності набуває використання ШІ у вивченні механіки, електродинаміки, оптики, атомної та ядерної фізики. Наприклад, у темі «Інтерференція та дифракція світла» генеративна візуалізація дозволяє учням спостерігати зміну інтенсивності світлових хвиль на екрані в реальному часі. Аналогічно, вивчаючи «Фотоефект», учні можуть бачити симуляцію вильоту електронів під впливом світла різної частоти. Це значно полегшує розуміння механізмів, що лежать в основі квантових процесів.

Одним із важливих аспектів використання ШІ є індивідуалізація навчання. Нейромережеві системи можуть аналізувати рівень підготовки учня, враховувати його помилки, стиль мислення й адаптувати візуальний контент відповідно до потреб. Це відкриває нові можливості в освітній диференціації, зокрема в роботі з обдарованими дітьми або учнями, які мають труднощі у засвоєнні матеріалу [1].

До прикладу, використовуючи платформи типу PhET (віртуальні лабораторії), ChatGPT (генерація пояснень), DALL·E (створення ілюстрацій до фізичних процесів), Sora (генерація відео), можна будувати міждисциплінарне середовище навчання, де фізика переплітається з комп'ютерними науками, мистецтвом та аналітикою.

З методичної точки зору, візуалізація, побудована з використанням ШІ, слугує інструментом формування ключових компетентностей:

- Цифрової грамотності — учні вчаться взаємодіяти з сучасними технологіями;

– Наукового мислення — аналізують і перевіряють візуальні гіпотези;
– Креативності — створюють власні візуальні моделі, інтерпретуючи їх у фізичному контексті [2].

Успішне впровадження ІІІ в освітній процес потребує дотримання дидактичних принципів: наочності, доступності, системності та інтерактивності. Проте головне — це готовність педагога використовувати ці інструменти не як самоціль, а як засіб розвитку критичного та образного мислення, формування цілісного світогляду учня.

У сучасному світі, де штучний інтелект стає частиною повсякдення, важливо, аби школяр не тільки користувався його результатами, але й усвідомлював фізичні принципи, які ці технології моделюють. Саме через візуалізацію — зрозумілу, інтерактивну, адаптивну — учень може по-новому відкрити для себе світ фізики, зробити його ближчим та доступнішим [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Онопченко О. В. Можливості штучного інтелекту в STEAM-освіті. STEAM-освіта: від теорії до практики : матер. міжнар. наук-практ. конф., Київ, 12–14 черв. 2024 р. м. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2024. С. 224–231.
2. Куцак Л.В. Штучний інтелект у сучасній освіті: перспективи застосування та виклики. Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems, 2025. Випуск 74. С. 27–37.
3. Биков В.Ю., Олійник В.В. Штучний інтелект у цифровій трансформації освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. № 80(6). С. 25–36.

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З ФІЗИКИ

Подопрігора Наталія Володимирівна

доктор педагогічних наук, професор кафедри безпілотних технологій та штучного інтелекту в авіаційних системах, професор, Українська державна льотна академія

npodoprygora71@gmail.com

Постановка проблеми. Аналіз традиційних підходів для створення навчальних матеріалів з фізики та наявного навчально-методичного забезпечення часто демонструє обмеженість у забезпеченні індивідуалізації навчання, варіативності завдань та інтерактивності без надмірних часових витрат викладача. Ключові освітні цілі у навчанні фізики, передусім розвиток дослідницьких умінь, часто досягаються засобами навчального фізичного експерименту або проєктної діяльності здобувачів освіти з окремих тем. Це зумовлено як домінуванням знаннево-орієнтованих практик, так і браком ефективних підходів застосування сучасних цифрових інструментів для створення актуальних освітніх ресурсів.

Стрімкий розвиток генеративного штучного інтелекту (ШІ) відкриває нові перспективи для модернізації освіти, особливо у створенні навчального контенту з фізики. Це дозволяє генерувати унікальні, адаптивні та інтерактивні матеріали, що сприяють глибшому розумінню фізичних явищ. Однак ефективне впровадження цих технологій обумовлене усвідомленням педагогічної доцільності, етичних аспектів та потенційних ризиків, пов'язаних із генеруванням ШІ недостовірної інформації. Активне використання інструментів ШІ здобувачами освіти вимагає від викладачів проактивної позиції: розроблення методик, де вони виступають експертами зі створення якісних та безпечних навчальних матеріалів за допомогою ШІ. Це також включає підготовку здобувачів до змін на ринку праці, зумовлених ШІ, через навчання збалансованому використанню цифрових інструментів. Таким чином, актуалізується проблема розроблення методичних підходів до застосування генеративного ШІ для створення ефективних навчальних матеріалів з фізики.

Виклад основного матеріалу. Нині простежується зростаючий інтерес до використання ШІ в освіті. Існують загальні рекомендації щодо впровадження ШІ в закладах освіти, які охоплюють організаційні, етичні та правові аспекти [1]. Наголошується на потенціалі ШІ для персоналізації навчання, автоматизації рутинних завдань, створення навчальних матеріалів та підтримки наукової діяльності. Згадуються інструменти ШІ та їхні можливості різного призначення – генерації текстів, зображень, аналізу даних та інші. Водночас підкреслюється важливість критичного ставлення до згенерованого контенту, перевірки фактів та відповідального використання. Однак, бракує досліджень, які б фокусувалися саме на специфіці застосування генеративного ШІ для створення навчальних матеріалів з фізики, враховуючи особливості предмета, такі як необхідність візуалізації абстрактних понять, розв'язування задач з реальними даними, або виконання симуляцій, та пропонували б конкретні дидактичні моделі й практичні рекомендації для викладачів фізики щодо інтеграції цих інструментів в освітній процес, а не лише загальний огляд їхніх можливостей.

Сучасні можливості генеративного ШІ дозволяють суттєво збагатити арсенал навчальних матеріалів з фізики. Одним з напрямів є генерація та варіативність навчальних завдань. ШІ може створювати велику кількість варіантів задач з різними числовими даними, умовами або контекстом, що важливо для індивідуальної роботи та уникнення списування. Наприклад, можна згенерувати кілька варіантів однієї й тієї ж задачі, апробувавши базове завдання попередньо, а також формулювати завдання, що спонукають до застосування дедуктивних чи індуктивних підходів до аналізу проблемних питань. Це також стосується створення тестових завдань різного формату та рівня складності. Варто заохочувати здобувачів освіти до використання генеративного ШІ під час самостійної роботи. Зокрема, вони можуть отримувати та аналізувати евристичні підказки до розв'язків, згенеровані цією технологією, що сприятиме розвитку

навичок саморегульованого навчання. Це передбачає застосування різних моделей ІІІ для отримання ними персоналізованого зворотного зв'язку.

Суттєвим аспектом застосування генеративного ІІІ є також створення ним пояснювального контенту, окремих дидактичних блоків для конспектів та елементів, спрямованих на підвищення мотивації. Можливості ІІІ дозволяють генерувати пояснення фундаментальних теоретичних положень фізики, емпірично встановлених закономірностей та математичного апарату, варіюючи складність викладу. Для кращого засвоєння абстрактних фізичних понять ІІІ може пропонувати аналогії, ілюстративні приклади з побутової сфери чи інженерної практики. Важливою є і здатність ІІІ створювати вступні мотиваційні тексти до навчальних тем, що позитивно впливає на залученість здобувачів освіти. Зазначені функції є особливо корисними у ситуаціях, що вимагають швидкого структурування навчальної інформації або її інтерпретації з погляду різних теоретичних схем, зокрема, при переході від класичних уявлень до квантових чи релятивістських.

Для фізики, де унаочнення контенту є значущим, ІІІ надає інструменти для генерації схем, діаграм та візуалізацій. Наприклад, можна згенерувати TikZ-код для зображення атома гідрогену під час вивчення моделі атома Резерфорда-Бора або інших складних структур. ІІІ може генерувати послідовності кадрів для простих анімацій, що ілюструють динаміку фізичних процесів. Це допомагає створювати наочні схеми фізичних явищ та процесів, установок чи графіки за експериментальними даними, що є значущим для викладачів, які не мають навичок роботи зі спеціалізованим графічним програмним забезпеченням.

Окремим напрямом є застосування ІІІ для розроблення інтерактивних симуляцій та моделей фізичних явищ [3]. Це дозволяє здобувачам освіти досліджувати фізичні процеси, які складно або неможливо відтворити в реальних умовах (наприклад, безпечно досліджувати потенційно небезпечні експерименти з високою напругою чи радіоактивністю, або явища, що відбуваються в екстремальних умовах, яких як фізика плазми чи астрофізичні процеси), змінювати параметри та спостерігати за результатами, що сприяє глибшому розумінню цих процесів.

Застосування ІІІ суттєво сприяє реалізації принципів універсального дизайну для навчання через адаптацію навчальних матеріалів до індивідуальних потреб здобувачів освіти. Для викладачів це означає можливість за допомогою запитів до генеративних моделей ІІІ оперативно створювати й удосконалювати різноманітні варіанти пояснень, завдань різного рівня складності, а також адаптувати теоретичний контент для осіб з різними стилями навчання. ІІІ також допомагає швидко генерувати альтернативні формати представлення інформації (текстовий, аудіо, візуальний – конспекти чи ментальні карти). Водночас, здобувачі освіти отримують змогу самостійно використовувати ІІІ для одержання спрощених роз'яснень або додаткових відомостей з прикладами, що

поглиблює їхнє розуміння матеріалу. Систематизація та структурування навчального контенту також полегшується за допомогою ШІ. Він може допомогти структурувати лабораторні роботи, плани уроків, або лаконічно систематизувати великі обсяги теоретичної інформації. Проте в цьому контексті потребують переосмислення педагогічні аспекти інтеграції генеративного ШІ щодо ролі викладача та підходів до навчання. Важливою є педагогічна доцільність при виборі інструментів ШІ; технології мають слугувати досягненню цілей навчання, а не бути самоціллю. Роль викладача трансформується: від простого передавача знань він стає наставником та консультантом, який скеровує освітній процес, допомагаючи здобувачам освіти критично оцінювати інформацію, та навчаючи ефективно взаємодіяти із ШІ, зокрема, створюючи релевантні запити для отримання якісних відповідей. При цьому фокус навчання зміщується з відтворення інформації на розвиток критичного мислення, аналітичних навичок та вміння застосовувати знання на практиці. Залучення здобувачів до активної роботи з ШІ, формування ефективних запитів, аналіз отриманих результатів та їхню верифікацію, є важливим елементом такого підходу.

Утім, поряд з перевагами, використання ШІ в освіті неминуче пов'язане з викликами та етичними аспектами. Першочерговим завданням є забезпечення глибокого розуміння здобувачами освіти принципів роботи, можливостей та іманентних обмежень ШІ, таких як упередженість тренувальних даних та імовірна природа генеративних моделей, що є запорукою уникнення плагіату та некритичного використання. Ефективним методом може стати організація практичних занять, таких як «діалог зі штучним інтелектом» щодо його потенційних помилок та обмежень.

Висновки. Генеративний штучний інтелект має значний трансформаційний потенціал для створення навчальних матеріалів з фізики, урізноманітнюючи їх та підвищуючи інтерактивність і адаптивність. Його використання позитивно впливає на мотивацію здобувачів освіти, сприяючи індивідуалізації навчання та розвитку аналітичних навичок і критичного мислення. Ефективність інтеграції ШІ визначається урахуванням педагогічної доцільності, етичних норм та рівнем сформованості відповідних компетентностей у всіх учасників освітнього процесу. Перспективою подальших досліджень є вивчення ефективності різних моделей застосування ШІ, підкріплених емпіричними даними та глибоким розумінням педагогічних завдань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Miao, F., Shiohira, K., Lao, N., & Cukurova, M. (2025, February 20). *What you need to know about UNESCO's new AI competency frameworks for students and teachers*. UNESCO. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/what-you-need-know-about-unescos-new-ai-competency-frameworks-students-and-teachers>

2. Подопригора Н.В., Ковальов Л.Є., Соменко Д.В., Чередник Д.С. *Активізація пізнавальної діяльності студентів у лабораторному практикумі з дослідження γ -випромінювання засобами цифрових технологій*. Наукові записки. Серія: Проблеми природничо-математичної, технологічної та професійної освіти. № 1 (2024). DOI: <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2024-1-8>

ВИКОРИСТАННЯ МАТЛАВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ З ФІЗИКИ

Равлінко Михайло Тарасович

студент IV курсу спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика)
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
ravlinkomuhailo@gmail.com

Басістий Павло Васильович

кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
basi@ukr.net

В умовах стрімкого розвитку цифрових технологій дедалі актуальнішим стає впровадження віртуальних лабораторій у навчальний процес, зокрема в галузі природничих наук. MATLAB — потужне середовище програмування та чисельних розрахунків — відкриває широкі можливості для створення інтерактивних моделей фізичних явищ і процесів. Його застосування у фізичній освіті дозволяє не лише розширити традиційний арсенал викладача, а й підвищити мотивацію студентів завдяки наочному, динамічному поданню матеріалу [3].

Віртуальні лабораторії, створені в MATLAB, забезпечують можливість моделювання складних фізичних експериментів без потреби в реальному обладнанні, що є особливо цінним у випадках обмеженого доступу до лабораторій або дистанційного навчання. З допомогою інструментів MATLAB, таких як Simulink, App Designer та графічні інтерфейси користувача (GUI), можна створювати інтуїтивно зрозумілі вікна з керуванням параметрами експерименту, візуалізацією результатів та автоматичним збором даних.

Особливе значення має застосування MATLAB у вивченні механіки, електродинаміки, термодинаміки та квантової фізики. Наприклад, студенти можуть змінювати масу тіла, силу тертя чи прискорення і миттєво бачити, як це впливає на рух об'єкта. В електродинаміці можлива візуалізація електричних та магнітних полів у просторі, що зазвичай є складним для уявлення без спеціальних засобів [2].

Приклад побудови візуалізації магнітного поля прямолінійного провідника зі струмом у MATLAB показано на рис. 1.

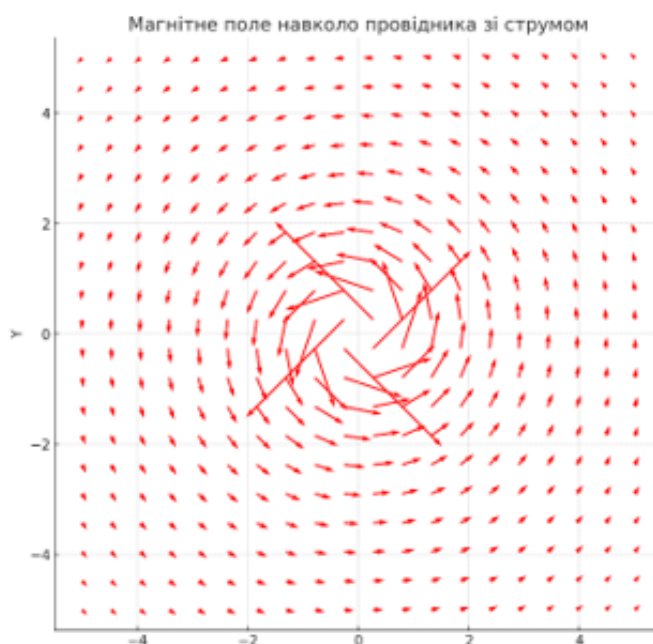


Рис. 1. Зображення магнітного поля навколо провідника зі струмом, згенероване в MATLAB-подібному середовищі.

Крім технічних переваг, віртуальні лабораторії в MATLAB сприяють формуванню у студентів навичок аналізу, логічного мислення та роботи з сучасними програмними засобами. Вони вчать будувати математичні моделі, шукати аналітичні та чисельні рішення задач, проводити інтерпретацію отриманих даних, що значною мірою підвищує якість підготовки майбутніх фахівців.

Таким чином, MATLAB виступає як ефективний інструмент у поєднанні теоретичних знань з практичними навичками, дозволяючи викладачам модернізувати навчальний процес, а студентам — глибше зрозуміти фізичні закономірності через взаємодію з віртуальними моделями. Надалі можна очікувати ще більшу інтеграцію подібних технологій у навчальні програми, особливо з огляду на тенденції цифровізації освіти.

Крім моделювання, MATLAB дозволяє реалізовувати структуровані інтерфейси для студентів завдяки інструменту App Designer. Це дає змогу створювати повноцінні навчальні продукти з вбудованими інструкціями, теоретичними поясненнями, контрольними завданнями, виведенням графіків, інтерактивними регуляторами параметрів тощо [1].

Дослідження підтверджують, що віртуальні лабораторії підвищують ефективність навчання на 20–40% порівняно з традиційними методами, особливо у випадку засвоєння абстрактних понять. MATLAB, у цьому контексті, виступає інструментом формування компетентностей XXI століття: міждисциплінарного мислення, програмування, аналізу даних та системного підходу.

Особливо актуальним є застосування MATLAB у гібридному та дистанційному навчанні, що стало необхідністю в умовах воєнного стану в Україні. Віртуальні лабораторії стають дієвим засобом продовження якісного освітнього процесу навіть за відсутності доступу до фізичних лабораторій.

Таким чином, MATLAB — це не лише програмне середовище, а й платформа для трансформації освіти, що поєднує науку, технології та педагогіку. Його використання відкриває перспективи для створення інноваційного освітнього середовища, яке відповідає сучасним вимогам та підвищує рівень підготовки майбутніх фахівців з фізики, інженерії, ІТ та суміжних галузей [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. App Designer – MATLAB. MathWorks [Електронний ресурс]. URL: <https://ww2.mathworks.cn/en/products/matlab/app-designer.html?requestedDomain=en> (дата звернення: 18.05.2025)
2. Васильєв О. Ю. Практика застосування віртуальних лабораторій з фізики у середовищі MATLAB // *Фізико-математична освіта*. – 2020. – №2(24). – С. 118–124.
3. Лазарєв Ю. Ф. Моделювання динамічних систем у MATLAB: електронний навчальний посібник / Ю. Ф. Лазарєв. – Київ: КПІ, 2011. – Рекомендовано Методичною радою НТУУ «КПІ». – С. 69.
4. Соловійова С. О. Застосування середовища MATLAB у викладанні фізики у вищій школі // *Наукові записки Ніжинського державного університету*. – 2021. – №4. – С. 72–78.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВЗАЄМОДІЇ СТУДЕНТА ТА ВЧИТЕЛЯ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Рапінда Наталія Михайлівна

викладач фізики Галицького фахового коледжу імені В'ячеслава Чорновола,
вчитель фізики відокремленого структурного підрозділу «Гімназія «Гармонія» Галицького
фахового коледжу імені В'ячеслава Чорновола»

natalja.rapinda.1992@gmail.com

Рапінда Роман Васильович

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Фізика та астрономія),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

RapindaRoman@gmail.com

Постановка проблеми. У нашому сьогоденні комп'ютерні технології стали невіддільною частиною життя. Щороку з'являються нові технічні прилади та пристрої, що можуть змінити освітній процес та й систему освіти загалом. Саме тому сучасна освіта дедалі активніше інтегрує в себе цифрові технології. Одним з перспективних напрямків цифровізації освіти, зокрема фізичної, є використання комп'ютерного моделювання. Воно виступає не тільки як засіб візуалізації знань, але і як інструмент розвитку різноманітних навичок та співпраці.

Комп'ютерне моделювання є доволі цікавим та водночас важливим знаряддям для вивчення складних фізичних систем та процесів, що не можуть бути досліджені або відтворені в реальному світі.

Крім того, воно дозволяє здобувачам освіти отримати навички роботи з різними програмними засобами та цифровими інструментами й платформами, що збільшує їхню конкурентоспроможність на ринку праці в майбутньому [2].

Виклад основного матеріалу. Моделювання – метод теоретичного й практичного пізнання, коли учень замість безпосереднього об'єкта дослідження створює подібний – модель, вивчає, досліджує та аналізує її, а здобуту інформацію переносить на реальний предмет вивчення [1].

Використання моделей дає змогу інтерактивно керувати зображенням предметів на екрані, спостерігати за перебігом досліджуваних фізичних процесів та явищ, графічно представляти функціональні залежності тощо.

Оскільки освіта в умовах сьогодення потребує від учнів не тільки знань, але й здатності використовувати їх на практиці, то саме комп'ютерне моделювання є одним з дієвих інструментів для вивчення фізичних явищ та законів, а поєднання його з проєктною роботою сприяє глибшому розумінню матеріалу та розвитку навичок наукового мислення, адже вона є ефективною формою організації навчання, що сприяє розвитку креативності, творчості та вміння працювати в команді. Саме поєднання комп'ютерної та проєктної діяльності дозволяє створити інтерактивне, мотивуюче та змістовне освітнє середовище, де учень виступає не пасивним спостерігачем, але й активним дослідником фізичних процесів.

Моделювання певним чином створює простір для діалогу між викладачем і студентом: разом вони аналізують процеси, шукають оптимальні рішення, створюють нові інформаційні продукти. Таке співробітництво сприяє розвитку комунікативних та дослідницьких навичок.

В умовах сьогодення важливо створювати умови для залучення студентів до активного пізнання, зокрема через реалізацію спільних проєктів з викладачами. Одним з таких прикладів є використання комп'ютерного моделювання для вивчення механічних коливань.

Нами було розроблено проєкт «Моделювання руху маятника: від класики до хаосу», який був реалізований у межах вивчення теми «Механічні коливання». У рамках роботи нами було розроблено інтерактивну модель руху математичного маятника з використанням GeoGebra. Вона дозволяла змінювати фізичні параметри системи (довжину нитки, масу, амплітуду, силу тертя, зовнішню дію) та аналізувати їх вплив на характер руху тіла (див. рис. 1).

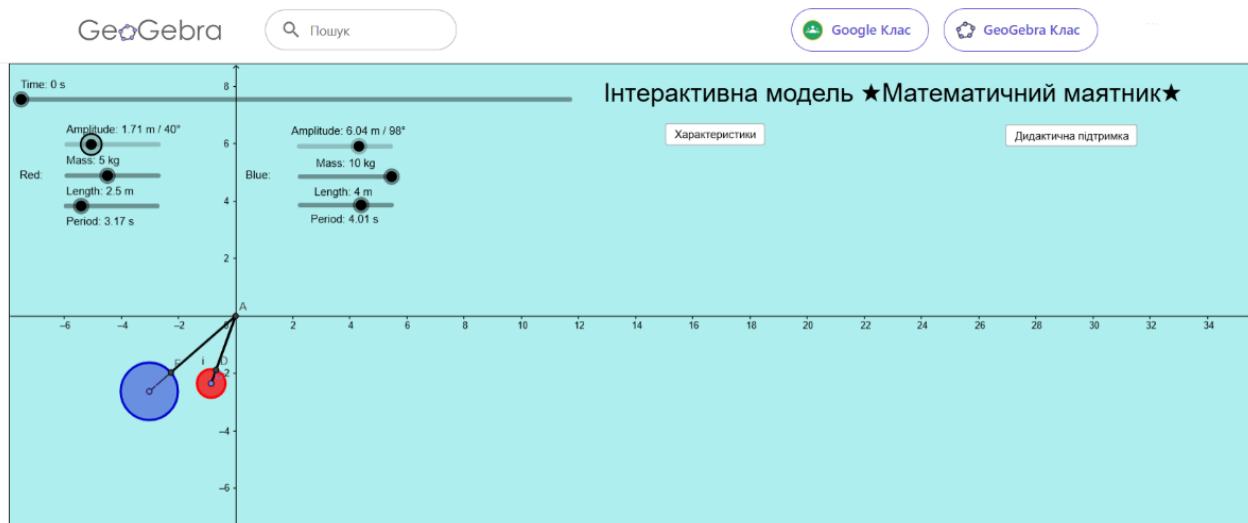


Рис. 1. Інтерактивна модель математичного маятника

Результати роботи:

- створено функціональний цифровий інструмент;
- проведено серію віртуальних експериментів;
- виконано аналітичне порівняння реального фізичного процесу з його чисельною моделлю;
- результати роботи використовуються під час проведення занять.

Освітній ефект:

- у здобувачів освіти підвищився інтерес до теми та рівень її розуміння;
- отримано якісний дидактичний матеріал для використання на практичних і лабораторних заняттях;
- проєкт сприяв формуванню навичок міжпредметної інтеграції (фізика + інформатика).

На основі вищесказаного зробимо порівняльну таблицю (див. табл. 1) з використанням традиційного та комп'ютерно-модельного підходу до вивчення теми «Механічні коливання».

Таблиця 1. Порівняння традиційного й комп'ютерно-модельного підходу

Критерій	Традиційний підхід	Комп'ютерне моделювання
<i>Візуалізація процесу</i>	Малюнки, формули на дошці	Динамічні моделі, анімація, графіки
<i>Активність студента</i>	Пасивне сприйняття, спостереження	Активна участь у побудові та аналізі моделей
<i>Можливість експериментування</i>	Обмежена обладнанням	Віртуальні експерименти з різними параметрами, які можна змінювати

<i>Рівень розуміння процесів</i>	Поверхнєве, зазвичай запам'ятовування	Глибоке, через взаємозв'язки, особисту участь та варіативність
<i>Зворотний зв'язок</i>	Після заняття або під час опитування	Негайний, через зміну даних у реальному часі
<i>Формування цифрових компетентностей</i>	Мінімальне	Високе

Висновки. Основними перевагами використання комп'ютерних технологій в освітньому процесі є технологічність, модульність, гнучкість, масовість, соціальна рівність тощо [3].

Комп'ютерне моделювання має значний потенціал для активізації навчального процесу та посилення взаємодії між студентами та викладачами. А поєднання комп'ютерного моделювання саме з проєктною діяльністю дає змогу реалізувати компетентнісний підхід у вивченні фізики. Подібні проєкти сприяють розвитку дослідницької культури, критичного мислення і цифрових компетентностей у здобувачів освіти. Воно є не лише засобом навчання, але й платформою для професійного зростання як студентів так і викладачів. У майбутньому слід очікувати зростання ролі VR/AR-платформ, що дозволить ще глибше інтегрувати моделювання в освіту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках фізики. Посібник для вчителів. Костопіль: РВП «РОСА», 2005. 228 с.
2. Стрижак О. Є., Сліпихіна Н. І., Полісун І. С. Чернецький STEM-освіта : основні дефініції Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. Вип. 6(62). С. 16–33.
3. Ткачук Г. Змішане навчання та особливості використання ротаційної моделі у навчальному процесі. Інформаційні технології в освіті. 2017. № 4(33). 143–156.

ОНЛАЙН ІНСТРУМЕНТИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Савчин Андрій Вікторович

студент спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Генсерук Галина Романівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
genseruk@tnpu.edu.ua

Математична статистика є ключовою дисципліною для аналізу даних, прогнозування та прийняття обґрунтованих рішень у різних сферах, від науки й бізнесу до освіти й медицини. З появою цифрових інструментів процес збору, обробки та аналізу даних став значно швидшим, точнішим і доступнішим. Ці інструменти дозволяють як професіоналам, так і початківцям ефективно

працювати зі статистичними методами, візуалізувати результати та автоматизувати складні обчислення [1].

Цифрові інструменти для математичної статистики допомагають вирішувати широкий спектр завдань: від описового аналізу даних до побудови складних моделей. Вони автоматизують обчислення, забезпечують точність результатів і дозволяють працювати з великими наборами даних. Основні переваги таких інструментів включають: швидке виконання обчислень, створення графіків, діаграм і дашбордів для наочного представлення даних, можливість інтеграції з іншими технологіями, такими як ШІ чи хмарні платформи.

Цифрові інструменти для статистики можна поділити на кілька категорій: програмні пакети для аналізу даних, мови програмування з бібліотеками для статистики, онлайн-платформи та електронні таблиці. Кожен інструмент має свої сильні сторони, які роблять його придатним для певних завдань, від простого описового аналізу до побудови складних моделей машинного навчання.

Мова програмування R розроблена для статистики та аналізу даних, ключовими можливостями якої є:

- вбудовані функції для статистичних тестів (t-тест, ANOVA, регресія);
- пакети, такі як ggplot2 для візуалізації, dplyr для обробки даних;
- підтримка складних статистичних методів.

Платформа R підходить для учнів старших класів і студентів, які зосереджені на глибокому вивченні статистики.

Програмне забезпечення для статистики SPSS Statistics — це потужний інструмент для статистичного аналізу, який широко використовується в соціальних науках, маркетингу та освіті. Ключові можливості даного пакету: інтуїтивний графічний інтерфейс для виконання тестів без програмування; підтримка описової статистики, регресії, кластерного аналізу; інтеграція з базами даних і Excel. SPSS Statistics підходить для учнів, які тільки починають вивчати статистику, завдяки простому інтерфейсу.

Matlab — інструмент для числових обчислень і статистики, популярний у технічних науках. Дане середовище включає статистичні інструменти для регресії, класифікації, аналізу часових рядів; потужні можливості для візуалізації, має високу точність обчислень та підходить для інженерних і наукових застосувань.

Tableau — це потужна платформа для візуалізації даних і бізнес-аналітики, яка дозволяє користувачам створювати інтерактивні дашборди, графіки та звіти для аналізу даних. Вона широко використовується в бізнесі, освіті, науці та державному секторі завдяки інтуїтивному інтерфейсу, гнучкості та можливостям роботи з великими наборами даних. Tableau розроблене компанією Tableau Software (тепер частина Salesforce). Воно дозволяє користувачам імпортувати дані з різних джерел, аналізувати їх і створювати наочні візуалізації без

необхідності глибоких знань програмування. Tableau підтримує як локальні, так і хмарні рішення, що робить його доступним для індивідуальних користувачів, команд і великих організацій. Tableau має модульну структуру, яка дозволяє користувачам працювати з даними на різних етапах: від підключення до створення звітів.

Електронні таблиці Microsoft Excel є також одним із найпоширеніших інструментів для базового статистичного аналізу.

В процесі дослідження нами виокремлено переваги використання цифрових інструментів математичної статистики (рис. 1).



Рис. 1. Переваги використання цифрових інструментів математичної статистики

Цифрові інструменти для математичної статистики, такі як Python, R, Excel, SPSS, JASP і Tableau, роблять аналіз даних доступним і ефективним. Вони дозволяють учням і професіоналам виконувати складні обчислення, створювати наочні візуалізації та застосовувати статистику в реальних сценаріях. Вибір інструменту залежить від рівня підготовки, цілей і доступних ресурсів. Починаючи з простих інструментів, таких як Excel, і поступово переходячи до потужних, як Python чи R, учні можуть розвинути цінні навички для майбутньої кар'єри в епоху даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Генсерук Г. Р. Цифрова компетентність як одна із професійно значущих компетентностей майбутніх учителів. Open educational e-environment of modern University. Kyiv, 2019. №6. Р. 8–16.
2. Система інтерактивної аналітики Tableau. URL: <https://www.tableau.com/>

ОГЛЯД МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ АСТРОНОМІЇ

Садівник Владислав Олегович

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Фізика та астрономія),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

truelevi12@gmail.com

Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

mohun_sergey@ukr.net

Постановка проблеми. У цій статті висвітлюються проблеми, пов'язані з відсутністю методичних рекомендацій, нестачею адаптованих цифрових ресурсів із ШІ-компонентами, а також недостатня підготовка педагогів до роботи з інтелектуальними освітніми інструментами, які створюють бар'єри для ефективної інтеграції ШІ в освітній процес.

Попри технологічну доступність, використання ШІ у шкільному курсі астрономії залишається обмеженим. Основними проблемами, які можна виділити, є відсутність адаптованих методик використання ШІ для навчання саме астрономії, недостатня підготовка педагогів до роботи з ШІ-застосунками та наявність етичних та безпекових питань при використанні відкритих інтелектуальних систем (наприклад, чат-ботів).

Таким чином, існує нагальна потреба в розробці педагогічних підходів і методичних моделей, які б забезпечили ефективне впровадження ШІ в навчання астрономії, сприяли активному залученню учнів до пізнавальної діяльності та формували навички роботи з цифровими технологіями майбутнього.

Виклад основного матеріалу. У сучасному освітньому просторі спостерігається активне впровадження цифрових технологій, зокрема штучного інтелекту (ШІ), у різні предметні галузі. Однією з найперспективніших сфер для інтеграції ШІ є навчання астрономії – науки, що оперує складними для сприйняття абстрактними поняттями, великою кількістю обчислень та динамічними процесами. Технології ШІ дозволяють зробити вивчення астрономії більш інтерактивним, візуалізованим та індивідуалізованим.

Використання ШІ в астрономічній освіті дозволяє створити умови для глибшого засвоєння матеріалу, розвитку просторової уяви, критичного мислення й дослідницьких навичок. У поєднанні з віртуальною реальністю, системами розпізнавання, адаптивними тренажерами й астрономічними базами даних, ШІ стає не лише допоміжним інструментом, а повноцінним елементом навчального середовища.

ШІ може істотно підвищити мотивацію учнів до вивчення астрономії, покращити розуміння складних понять і сприяти формуванню сучасних

компетентностей. Саме тому дослідження педагогічних і методичних аспектів інтеграції ШІ в навчання астрономії є надзвичайно важливим і своєчасним.

Інтеграція штучного інтелекту в навчання астрономії передбачає впровадження цифрових технологій, здатних моделювати процеси пізнання, адаптуватися до рівня знань учнів, візуалізувати абстрактні поняття та забезпечувати зворотний зв'язок. На відміну від традиційних цифрових засобів, системи ШІ використовують алгоритми машинного навчання, аналіз великих масивів даних і методи природної мовної обробки.

Практичні приклади застосування ШІ в астрономії:

1. Використання чат-ботів на основі GPT.

Такі системи, як ChatGPT, Google Bard, Gemini, Microsoft Copilot, Grok можуть виконувати роль віртуального помічника. Учні можуть ставити запитання про астрономічні явища, отримувати пояснення складних понять або аналізувати помилки у розв'язках задач. Такі помічники працюють у діалоговому режимі, підтримують різні мови та рівні складності.

2. Віртуальні симуляції із застосуванням ШІ.

Вивчення динаміки небесних тіл значно спрощується через моделювання з використанням ШІ. Наприклад, платформи *Stellarium*, *NASA Eyes on the Solar System*, *Celestia* дозволяють створювати віртуальні подорожі Сонячною системою. ШІ може підлаштовувати траєкторії руху, генерувати умови спостереження на конкретну дату та місце, прогнозувати затемнення.

3. Астрономічні мобільні додатки з AI-функціоналом.

Наприклад, *Sky Guide*, *Stellarium*, *Star Walk 2* використовують розпізнавання зображень неба в реальному часі, а ШІ допомагає автоматично ідентифікувати сузір'я, планети й космічні явища.

4. Адаптивні системи тестування.

Освітні платформи (наприклад, *Khan Academy*) впроваджують модулі з астрономії, які адаптують складність завдань на основі успішності учня. ШІ відслідковує відповіді, визначає слабкі місця й пропонує відповідні пояснення чи вправи.

5. Робота з великими даними (Big Data).

ШІ використовується для аналізу відкритих баз астрономічних спостережень, таких як дані телескопів Hubble, James Webb чи обсерваторії Gaia. Учні можуть брати участь у навчальних дослідженнях, використовуючи прості ШІ-інструменти для побудови графіків, виявлення закономірностей у русі небесних тіл тощо.

6. Віртуальні лабораторії та AR/VR-додатки з елементами ШІ.

Використання віртуальних лабораторій (напр., *Labster*) дозволяє проводити віртуальні дослідження космосу: запускати супутники, моделювати траєкторії польотів, аналізувати випромінювання зір. ШІ в таких додатках

автоматично пояснює спостережувані явища, підказує помилки та генерує висновки.

Висновки. Інтеграція ІІІ в навчання астрономії відкриває широкі дидактичні перспективи, а саме: робить вивчення астрономії більш наочним і захоплюючим, стимулює дослідницьку активність учнів, дозволяє застосовувати міждисциплінарний підхід, сприяє розвитку індивідуальних освітніх траєкторій.

Водночас ефективне застосування ІІІ вимагає підготовки вчителів, адаптації навчальних програм, створення методичних рекомендацій і забезпечення доступу до технологій. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку педагогічних моделей інтеграції ІІІ в шкільну та вищу астрономічну освіту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Садівник В.О., Мохун С.В. Методичні основи використання штучного інтелекту у викладанні астрономії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XV міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 10 квітня 2025 р. С. 310-312.
2. Mykola Holovko, Ivan Kriachko, Serhii Kryzhanovskyi, Viktor Matsyuk, Yurii Melnyk, Serhii Mokhun. The use of astronomical databases to perform practical work in the process of teaching astronomy. *Physics Education*, Volume 59, Number 1. 31 October 2023 (January 2024). <https://doi.org/10.1088/1361-6552/acfebe>
3. Serhii Mokhun, Olha Fedchyshyn, Mykhailo Kasianchuk, Pavlo Chopyk, Inna Hrod, Svitlana Leshchuk. Stellarium Virtual Environment as a Means of Implementing Interdisciplinary Connections During the Study of Astronomy. *13th International Conference on Advanced Computer Information Technologies ACIT'2023*, Wrocław, Poland, 21-23 September, 2023. p. 646-649.

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ У 8 КЛАСІ

Скрипник Сергій Васильович

доцент кафедри екології та біологічної освіти, кандидат педагогічних наук, доцент,
Хмельницький національний університет

skrypnyks2@gmail.com

Сосевич Марина

здобувач освіти бакалаврського рівня спеціальності Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), Хмельницький національний університет

sosevichmarina03@gmail.com

Постановка проблеми. У сучасних умовах реформування освітньої системи особливого значення набуває впровадження інтерактивних технологій навчання, які залучають учнів до активної участі в освітньому процесі, сприяють розвитку критичного мислення, стимулюють пізнавальний інтерес та

забезпечують здатність до самостійного оволодіння знаннями. Традиційні підходи до викладання біології, що здебільшого орієнтовані на пасивне сприйняття інформації, часто не відповідають потребам і очікуванням сучасних школярів. Вони також недостатньо сприяють формуванню ключових компетентностей, передбачених концепцією нової української школи.

Попри зростаючий інтерес до інтерактивних методів навчання у шкільній біологічній освіті, досі існує низка проблем. Серед них виділяються недостатнє методичне забезпечення, відсутність належної підготовки вчителів, обмежена матеріальна база шкіл та необхідність узгодження інтерактивних технологій із чинними навчальними програмами. Окрім цього, важливим є й питання ефективного впровадження цих технологій саме на рівні базової середньої освіти, адже саме в цей період формується науковий світогляд учнів та основи екологічного мислення.

Виклад основного матеріалу. Інтерактивні технології навчання представляють собою систему методів, спрямованих на активну участь усіх учасників освітнього процесу, де учень виступає не лише об'єктом, але й суб'єктом пізнання. Завдяки такому підходу у школярів розвиваються комунікативні здібності, критичне мислення, здатність до співпраці та самостійного опрацювання інформації.[1] Особливо ефективні ці методи в освітньому середовищі шкільної біології, адже вони забезпечують більш глибоке засвоєння матеріалу через практичне використання знань, проведення дослідницької діяльності та роботу в командах.

Навчальна програма з біології для 8 класу охоплює теми, пов'язані з будовою і функціонуванням організму людини, основами гігієни й здорового способу життя. Цей матеріал вимагає не лише теоретичного засвоєння, але й усвідомлення його важливості для повсякденного життя. Інтерактивні методи дозволяють не лише зробити уроки більш різноманітними, а й допомагають формувати тривалу мотивацію до навчання завдяки ігровим елементам, дослідницьким підходам і розбору реальних або змодельованих ситуацій.

Один із найефективніших видів інтерактивної діяльності — це робота в невеликих групах. Вона сприяє спільному вирішенню завдань, обміну думками та пошуку компромісів. Наприклад, під час вивчення теми про кровоносну систему учні можуть створювати схематичну карту органів цієї системи або відпрацьовувати навички надання першої допомоги при кровотечах. Ці вправи не тільки поглиблюють знання, а й розвивають соціальні навички.

Значне місце займають інтерактивні вправи, такі як “мозковий штурм”, “мікрофон”, або “прес-метод”. Вони дозволяють швидко залучити школярів до роботи, отримати різноманітні перспективи щодо певного питання, а також стимулювати мислення у необхідному напрямку.[2] Наприклад, на уроці з теми про імунітет можна обговорити переваги та недоліки вакцинації, сприяти

формуванню аргументованої думки та ознайомитися з альтернативними поглядами.

Ще одним ефективним методом є навчальні ігри та симуляції. Під час таких занять учні занурюються у певну ситуацію чи роль, що допомагає їм краще зрозуміти роботу організму. Наприклад, рольова гра “Подорож клітини організмом людини” дає змогу учням уявити функціонування клітин у різних системах органів, що значним чином покращує засвоєння матеріалу.

Сучасні цифрові технології, зокрема інтерактивні дошки та онлайн-платформи (LearningApps, Kahoot, Google Classroom), відіграють надзвичайно важливу роль у навчальному процесі. Завдяки їм можна організовувати тестування, виконувати віртуальні лабораторні роботи і впроваджувати дистанційне чи змішане навчання. Такі інструменти є особливо корисними в умовах нестачі матеріально-технічних ресурсів для проведення традиційних практичних занять.

Однак упровадження інтерактивних технологій ставить перед учителем низку вимог. Це не лише потреба опанувати новітні методики, але й готовність до творчого пошуку, постійного вдосконалення власної професійності та врахування індивідуальних особливостей учнів. Учитель відіграє ключову роль у цьому процесі, забезпечуючи організацію спільної пізнавальної діяльності, координацію роботи школярів і створення умов для самореалізації кожної дитини.

Інтерактивні технології виступають потужним засобом підвищення ефективності викладання біології учням 8 класу.[3] Вони не лише допомагають покращити засвоєння знань, а й сприяють розвитку соціальних і когнітивних навичок, необхідних для гармонійного становлення особистості школяра. Поєднання традиційних і сучасних підходів у навчальному процесі дозволяє досягти оптимальних результатів у формуванні ключових компетентностей.

Висновки. Використання інтерактивних технологій у викладанні біології в 8 класі є ключовим фактором для підвищення якості освіти, активізації пізнавального інтересу учнів та формування важливих компетентностей. Такі підходи сприяють не лише кращому засвоєнню навчального матеріалу, а й розвитку комунікативних навичок, аналітичного мислення та творчого потенціалу школярів. Інтерактивні методи роботи пробуджують інтерес до біології, формують позитивне ставлення до навчання та сприяють відповідальному ставленню до власного здоров'я і навколишнього середовища.

Для успішного впровадження інтерактивних технологій необхідно забезпечити належну методичну підготовку вчителів, створити доступ до сучасних технічних засобів та дидактичних матеріалів, а також організувати сприятливе освітнє середовище. Гармонійне поєднання традиційних і сучасних методів навчання допомагає учням формувати науковий світогляд, навички командної роботи та здатність застосовувати отримані знання на практиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мельник В.В. Активізація пізнавальної діяльності учнів під час проведення тижнів біології в школі. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія. Вінниця: ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського, 2017. Вип.18. С. 37-40. (дата звернення: 08.05.2025);
2. Мостіпака Т.П. Інтерактивні технології у викладанні природничих дисциплін // Модернізація вищої освіти в Україні та за кордоном : збірник наукових праць / за заг. ред. д.п.н., проф. С. С. Вітвицької, к.п.н., доц. Н. М. Мирончук. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. – С. 143-148. (дата звернення: 08.05.2025);
3. Бондаренко Т. Використання інтерактивних методів навчання як засобу формування методичної компетентності у майбутніх вчителів біології. Витоки педагогічної майстерності. Серія: Педагогічні науки. 2012. Вип. 9. С. 6-12. (дата звернення: 08.05.2025).

МОДЕЛЬ «ПЕРЕВЕРНУТИЙ КЛАС» У ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ: ПЕРЕВАГИ ТА ПРАКТИКА ВПРОВАДЖЕННЯ

Стандрет Галина Несторівна

асистент вчителя Тернопільської загальноосвітньої школи I-III ступенів №26 імені Дмитра Заплітного, здобувач другого рівня вищої освіти, спеціальність «Середня освіта (Фізика та астрономія)», Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
halyastandret@gmail.com

Федчишин Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
olga.fedchishin.77@gmail.com

Постановка проблеми. Сучасна освітня система вимагає нових підходів до навчання, які відповідають динамічним змінам суспільства, технологічному прогресу та новим потребам здобувачів освіти. Однією з таких інноваційних моделей є *перевернутий клас (flipped classroom)* — підхід, за якого учні чи студенти опановують теоретичний матеріал самостійно поза межами класу, а під час навчального заняття виконують практичні завдання, проводять обговорення, розв'язують проблеми та здійснюють дослідження. Особливо ефективним цей підхід виявився у викладанні природничо-математичних дисциплін, зокрема фізики, що поєднує як теоретичну складність, так і потребу в експериментальній практиці [1].

Виклад основного матеріалу. Реформування системи освіти вимагає реалізації нових підходів до організації навчального процесу при вивченні та викладанні фізики у закладах загальної середньої освіти. Це передбачає як використання сучасних педагогічних технологій, так і вдосконалення існуючих

методик, модернізації їхнього змісту з метою формування особистості, здатної неперервно розвиватись, навчатись протягом життя, оперативно адаптуватись до нових умов [2].

Модель перевернутого класу змінює традиційний підхід до структури уроку. Якщо в класичній схемі викладач пояснює теорію на уроці, а домашнє завдання полягає у самостійному її закріпленні, то у перевернутому класі навпаки: учень ознайомлюється з теоретичним матеріалом удома (через відеолекції, презентації, інтерактивні симуляції), а в класі виконує практичні завдання, дослідження, експерименти або розв'язує задачі разом з учителем.

Основні принципи цього підходу:

- Самостійне опрацювання теорії вдома.
- Активна взаємодія під час заняття.
- Індивідуальний темп навчання.
- Практична спрямованість уроку.
- Роль вчителя — фасилітатора, наставника.

Перевагами перевернутого класу у вивченні фізики є:

1. Залучення учнів до активного навчання. Фізика – предмет, який потребує не лише запам'ятовування формул, а й глибокого розуміння явищ та логіки побудови моделей. Перевернутий клас активізує мислення учнів, спонукає до пошуку відповідей, аналізу причинно-наслідкових зв'язків, обговорення ідей.

2. Більше часу для практики. Уроки з перевернутою структурою звільняють час для проведення експериментів, лабораторних робіт, розв'язування складних задач, що в умовах традиційного підходу часто залишається поза увагою через брак часу.

3. Індивідуалізація навчання. Учні мають змогу переглядати відео з теорією стільки разів, скільки потрібно для засвоєння. Це особливо важливо для тем, що потребують повторення (наприклад, механіка, електрика).

4. Формування навичок самостійної роботи. Підготовка до заняття вдома вчить учнів самостійно організовувати навчальний процес, критично оцінювати інформацію та нести відповідальність за свої знання.

5. Покращення взаємодії учня і вчителя. Під час уроку вчитель має змогу більше працювати індивідуально з кожним учнем, допомагати в розв'язанні завдань, відповідати на запитання, консультувати.

Впровадження моделі «перевернутого класу» у навчанні фізики передбачає: підготовку матеріалів – для ефективного застосування моделі необхідно створити або підібрати якісні навчальні ресурси: відеолекції (можна використовувати власні записи або ресурси на кшталт Khan Academy, EdEra, YouTube-канали з фізики); інтерактивні презентації; симуляції на платформах PhET, Algodoo, Tinkercad; інструкції до перегляду матеріалу (вказати на що звернути увагу, які запитання слід занотувати тощо); типовий урок у форматі перевернутого класу можна побудувати так: актуалізація знань учнів (5-10 хв):

коротке обговорення вивченого вдома, відповіді на запитання; практична частина (30 хв): розв'язування задач у групах, експерименти, міні-проекти, моделювання; підсумок уроку (5-10 хв): рефлексія, оцінювання, формулювання висновків.

Прикладами тем для перевернутих уроків можуть бути: «Закон Архімеда» – вдома: перегляд відео про виштовхувальну силу; в класі: експерименти з зануренням тіл; «Закони Ньютона» — вдома: ознайомлення з формулюваннями; в класі: моделювання руху тіл, задачі на визначення сили; «Електричний струм» — вдома: вивчення поняття струму та напруги; в класі: складання електричних схем.

Для реалізації моделі «перевернутий клас» вчитель може використовувати різноманітні інструменти, платформи:

Google Classroom, Moodle – для організації доступу до матеріалів; Padlet, Jamboard, Mentimeter – для збирання зворотного зв'язку; PhET — інтерактивні симуляції фізичних процесів; YouTube, Loom, Canva — для створення або підбору навчального контенту.

У процесі вивчення фізики вчителю необхідно так організовувати і реалізовувати освітній процес, щоб навчити здобувачів освіти здатності творчо мислити, використовуючи набуті у процесі діяльності знання, навички та вміння, сприяти активізації пізнавального інтересу, активності на заняттях, самостійності в одержанні знань. Тобто, учитель повинен організовувати освітній процес, використовуючи технології, методи, прийоми, засоби навчання, які сприятимуть підвищенню рівня пізнавальної діяльності учасників освітнього процесу [3].

Попри численні переваги, модель перевернутого класу має і певні труднощі: не всі учні мають доступ до якісного інтернету або техніки, не всі готові до самостійного навчання, потреба у великій підготовчій роботі з боку вчителя, складність оцінювання вкладу кожного учня.

Ці виклики потребують підтримки з боку адміністрації, адаптації під конкретні умови школи, поступового впровадження та постійного зворотного зв'язку[4].

Висновки. Модель перевернутого класу — це не просто модна тенденція, а ефективний педагогічний інструмент, що дозволяє зробити вивчення фізики більш інтерактивним, осмисленим та практичним. За умови належної організації, мотивації учнів та технічного забезпечення, цей підхід значно підвищує якість навчального процесу, сприяє формуванню ключових компетентностей та наближає шкільну фізику до реального наукового дослідження [4]. Упровадження перевернутого класу – це шлях до більш гнучкої, сучасної та результативної освіти, яка розкриває потенціал кожного учня та формує покоління мислячих, активних і відповідальних громадян.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Риженко С. А. Інноваційні підходи до викладання фізики в старшій школі. *Фізика та астрономія в школі*, 2020 (2), 12–16.
2. Федчишин О. М. Дидактичні можливості використання компетентнісно-орієнтованих завдань на уроках фізики. *Abstracts of II International Scientific and Practical Conference Osaka, Japan 30-31 October 2019*. 593 p. P. 297-303.
3. Федчишин О. М. Діяльність вчителя на уроках фізики з використанням інформаційних технологій та засобів навчання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи : тези доп. міжн. наук.-практ. Інтернет-конф. (м. Тернопіль, 9–10 листопада, 2017)*. Тернопіль: 2017. С. 244–248.
4. Danysko, O. (2020). Перевернутий клас як інноваційна педагогічна технологія. *Наукові записки ПНПУ імені В. Г. Короленка*, (183), 45–50.

ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Тосюк Вікторія Русланівна

студентка спеціальності 014 Середня освіта (Математика, інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
victoriatosiuk@gmail.com

Процик Надія Ігорівна

Асистентка кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
nprozuk@tnpu.edu.ua

Постановка проблеми. Сучасне інформаційне суспільство ставить перед освітньою системою нові вимоги: школа має не лише передавати знання, а й формувати навички критичного мислення, аналізу, моделювання, вміння працювати з цифровими ресурсами. Особливо актуальним це є для курсу математики, що традиційно вимагає високого рівня аналітичного мислення та логіки.

Однак традиційні методи навчання дедалі частіше не відповідають потребам учнів «цифрового покоління», для яких характерним є очікування інтерактивності, візуалізації та миттєвого зворотного зв'язку.

Актуальною постає проблема активізації математичної діяльності через впровадження цифрових технологій, що мають сприяти:

- підвищенню мотивації до навчання;
- індивідуалізації й диференціації освітнього процесу;
- розвитку вмінь оперувати математичними моделями та аналітичними інструментами.

Виклад основного матеріалу. Упровадження цифрових інструментів в освіту є складовою сучасної освітньої політики, зокрема в математичній освіті. Завдяки цифровим технологіям учитель отримує можливість урізноманітнити

форми подання матеріалу, підвищити інтерес учнів і забезпечити індивідуальний підхід.

Цифрові платформи, як-от Padlet, FigJam, Miro, Canva Whiteboard, Classroomscreen, інтерактивні підручники та сервіси самоперевірки в ігровій формі, дозволяють організувати як фронтальну, так і групову роботу. Онлайн-ігри, математичні квести, віртуальні змагання ефективно мотивують учнів до вивчення математики, особливо тих, хто має низький рівень зацікавлення в предметі.

Цифрові ресурси (наприклад, Matific UA, EdPro CodeLearn, Photomath AI, SoraMath, GeoGebra, Desmos) дозволяють створювати персоналізовані маршрути навчання: учень може працювати у власному темпі, закріплювати матеріал або випереджати програму.

Особливе місце займає Kahoot! – платформа для створення вікторин, тестів і навчальних ігор у реальному часі. Вона стимулює інтерес до навчання, знижує тривожність під час перевірки знань, забезпечує оперативний зворотний зв'язок і формувальне оцінювання. Ігрова форма активізує уважність, логіку та швидкість мислення, а рейтингове змагання мотивує навіть слабших учнів.

Kahoot! дає змогу ефективно закріплювати теми (дроби, рівняння, геометрія тощо), готувати учнів до контрольних робіт, проводити повторення вдома.

Успішне впровадження цифрових інструментів залежить від:

- матеріально-технічного забезпечення;
- цифрової грамотності вчителів;
- відкритості закладу освіти до інновацій.

Разом з тим практика доводить: навіть за умов мінімального ресурсного забезпечення цифрові технології можуть суттєво підвищити ефективність навчання за наявності педагогічного ентузіазму й системного підходу.

Учитель у цифрову епоху – це не лише носій знань, а фасилітатор, наставник і дизайнер навчального середовища. Саме він має обрати доцільні цифрові інструменти, поєднати їх із класичними методами, адаптувати до навчальної теми та особливостей класу.

Цифрові засоби також сприяють формуванню ключових компетентностей: критичного мислення, обробки даних, побудови моделей, проведення віртуальних експериментів. Учні мають змогу бачити прогрес, повертатися до складних тем і повторювати матеріал у зручному темпі.

Висновки. Цифрові технології не замінюють учителя, але значно розширюють його можливості. Їх ефективне впровадження:

- робить навчання гнучким, інтерактивним і більш наближеним до потреб сучасного учня;
- сприяє глибшому розумінню математичних понять;
- забезпечує адаптивність освітнього процесу;
- підвищує мотивацію й успішність завдяки формувальному оцінюванню.

Для сталого результату необхідні:

- інвестиції в технічне оснащення шкіл;
- системне підвищення цифрової компетентності педагогів;
- методична підтримка щодо інтеграції цифрових ресурсів.

Водночас цифрові інструменти не замінюють учителя, а лише розширюють його педагогічні можливості. У поєднанні з традиційними методами вони відкривають нові горизонти для модернізації математичної освіти. Необхідною умовою є системна підтримка: технічна, методична та організаційна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков, В. Ю. (2019). Цифрова трансформація освіти: методологія, технології, перспективи. Інформаційні технології і засоби навчання, 4(72), 1–15.
2. Гільберг, Т. Г., Тарасенкова, Н. А., & Бурда, М. І. (2021). Методика навчання математики в основній школі. Київ: Видавництво «Освіта України».
3. Пристайко, Т. В. (2022). Використання платформи Kahoot! у процесі вивчення математики. Педагогічний процес: теорія і практика, (4), 41–46.
4. Литвинова, С. Г. (2020). Цифрові інструменти для навчання: огляд сучасних платформ. Інформаційні технології і засоби навчання, 5(79), 55–63.

МОБІЛЬНІ ДОДАТКИ ЯК СУЧАСНЕ ДЖЕРЕЛО ПІДТРИМКИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ

Тулайдан Галина Миколаївна

кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

tulaidan@tnpu.edu.ua

Барановський Віталій Сергійович

кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри хімії та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

baranovsky@tnpu.edu.ua

Останні два десятиліття характеризуються значними змінами в освітній сфері, зумовленими активним впровадженням інформаційних технологій. Це стало можливим завдяки зниженню вартості обладнання та активній розробці програмного забезпечення, що сприяло їхньому широкому розповсюдженню. Сьогодні значна частина населення, особливо молодь, активно використовує мобільні телефони для комунікації та отримання інформації. Смартфони, завдяки своїй універсальності, забезпечують швидкий доступ до освітніх ресурсів, полегшують індивідуальну та групову взаємодію між учасниками навчального процесу, а також надають можливості для онлайн-навчання.

Незважаючи на потенційні проблеми, пов'язані з надмірним використанням смартфонів, вони здатні зробити навчання більш змістовним, цікавим та динамічним, зокрема, через використання візуальних матеріалів.

Дослідження підтверджують позитивний вплив використання мобільних пристроїв у студентоцентрованому навчанні. Сучасні викладачі та студенти мають достатні цифрові компетентності, що відкриває можливості для ефективного використання різноманітних мобільних додатків у навчальному процесі.

Метою нашої роботи є огляд можливостей використання смартфонів як засобу підтримки вивчення хімії, як на заняттях, так і поза ними, проаналізувавши деякі мобільні додатки, орієнтовані на різні галузі хімічної науки (загальна, неорганічна, органічна, аналітична хімія).

Об'єктом дослідження стали мобільні додатки для вивчення хімії, доступні в Google Play Market (безкоштовні та платні), призначені для різних категорій користувачів, включаючи студентів та викладачів. Відбір додатків здійснювався на основі їхньої відповідності ключовим темам, кількості завантажень та середнього рейтингу. У процесі аналізу враховувалися графічний дизайн та текстовий контент додатків, з точки зору їхньої корисності для різних груп користувачів.

Дослідження показало, що мобільні додатки можуть бути ефективним інструментом для вивчення хімії. Розглянуто такі додатки, як "Periodic Table", "Periodic Table 2024 Pro", "Virtual Orbitals 3D Chemistry", "Atom", "KingDraw", "Chemistry Lab", "Solution Calculator Lite", "IUPAC Nomenclature Chemistry", "Organic Chemistry Formula", "Electrochemistry", "Analytical chemistry", "Chemistry Pro 2024", "General Chemistry I", "General Chemistry II", "Inorganic Chemistry", "Organic Chemistry" та "Physical chemistry". [1]

Додатки, такі як "Virtual Orbitals 3D Chemistry" та "Atom", забезпечують наочне 3D-відображення атомних орбіталей та будови атома, що значно полегшує розуміння складних концепцій. Завдяки інтерактивним функціям, таким як візуалізація та моделювання хімічних структур, підвищується інтерес студентів до засвоєння знань. Додатки, що містять Періодичну таблицю елементів ("Periodic Table", "Periodic Table 2024 Pro"), надають широкий спектр інформації щодо хімічних елементів, включаючи їхні фізичні властивості, структуру та застосування. Це робить їх зручним довідковим інструментом для студентів та викладачів. [2]

Спеціалізовані додатки, наприклад, "KingDraw" та "Solution Calculator Lite", пропонують низку функцій (візуалізація молекулярних структур, розрахунок концентрацій розчинів та інші хімічні обчислення), що робить їх корисними під час лабораторно-практичних занять та дослідницької роботи.

Додатки, такі як "Chemistry Pro 2024", "General Chemistry I", "General Chemistry II", "Inorganic Chemistry", "Organic Chemistry", "Electrochemistry" та "Analytical chemistry", містять значний обсяг теоретичного матеріалу, що охоплює різні галузі хімії і можуть слугувати ефективним засобом для повторення та закріплення знань.

Результати дослідження підтверджують важливість мобільних додатків як додаткового ресурсу для вивчення хімії. Їхні переваги включають:

- забезпечення доступу до навчального контенту в будь-який час і в будь-якому місці;
- широкий спектр додаткових навчальних матеріалів, таких як відеоуроки, тести та тематичні посібники;
- інтерактивні вправи, ігри та симуляції, які сприяють ефективному засвоєнню знань;
- адаптованість до індивідуальних потреб здобувачів освіти, забезпечення персоналізованого навчання;
- заощадження часу при пошуку інформації.

Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема мобільних додатків, має значний вплив на процес викладання та навчання хімії. Мобільні додатки відкривають нові можливості для мотивації здобувачів освіти, надання їм додаткових інструментів для самостійного навчання та підвищення ефективності освітнього процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Subotin I., Druță R., Munteanu D. Mobile applications - important additional educational source for studying chemistry. *Journal of Social Sciences*. 2024. V. 7(3). P. 151–163. [https://doi.org/10.52326/jss.utm.2024.7\(3\).10](https://doi.org/10.52326/jss.utm.2024.7(3).10)
2. Blagojević, M. V., Kostić, D. A., Stanković, M. N., Đorđević, D. M., Dimitrijević, V. D., Nikolić, M. G., & Krstić, N. S. Android applications as an additional tool in inorganic chemistry teaching: A short-review. *Chemia Naissensis*. 2020. 3(1), 1-27. <https://doi.org/10.46793/ChemN3.1.001B>

ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ У 9 КЛАСІ

Фурман Єлизавета Миколаївна

здобувач освіти бакалаврського рівня спеціальності Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), Хмельницький національний університет

Lizka2929furman@gmail.com

Скрипник Сергій Васильович

доцент кафедри екології та біологічної освіти, кандидат педагогічних наук, доцент, Хмельницький національний університет.

skrypnyks2@gmail.com

Сучасна освіта стоїть перед фактом необхідності змін традиційних форм та методів навчання на оновлення форм навчання, що сприятимуть осмисленому засвоєнню знань, умінь та навичок. Усе це стало критично значущим у сучасних умовах розвитку українського суспільства та світу.

Сучасні навчальні програми створюють на основі компетентнісного підходу, що передбачає інші пріоритети в навчальному процесі та нові результати навчання школярів. Нововведення стосуються змісту і послідовності розділів навчальних програм із природничих предметів, обсягу навчального матеріалу, рівня складності завдань та їх диференціації, форм і методів навчання учнів тощо [1].

Випускник сучасної школи має бути самостійним, активним та ініціативним, «інноватором, здатним змінювати навколишній світ», мати розвинуте критичне мислення, творчі здібності тощо. Шкільний предмет «Біологія» був і залишається інваріантним складником системи загальної середньої освіти [1].

Однак упродовж останнього десятиріччя спостерігається стрімка тенденція зменшення інтересу учнів до природничих дисциплін загалом і біології зокрема, зниження рівня біологічних знань школярів, скорочення кількості випускників, які успішно складають ЗНО з біології.

Серед причин таких змін вважаємо за доцільне вказати перевантаженість програм, переобтяженість змісту підручників науковими термінами, невідповідність навчального матеріалу віковим особливостям учнів, недостатнє застосування на уроках завдань творчого характеру, переважання традиційних методів і прийомів навчання, зменшення прямого контакту учнів з природою тощо.

З огляду на зазначене, потребують перегляду форми, методи і прийоми активізації пізнавальної діяльності учнів із біології, засоби мотивації активності школярів, формування в них дослідницької самостійності та критичного мислення молодого покоління.

Перед учителем сьогодні висувається завдання: навчити учнів орієнтуватися в цілому світі, щоб вони могли застосовувати свої знання на практиці. Цього можна досягти за умови застосування інноваційних методів навчання. Багато основних методичних інновацій пов'язані сьогодні із застосуванням інтерактивних методів навчання [1].

Слово «інтерактивний» походить від англійського слова «interact». «Інтер» – це взаємно, діяти. Інтерактивний - відноситься до здатності спілкуватися або перебуває в режимі розмови, діалогу з будь-чим (наприклад, комп'ютером) або будь-хто (людина). Тому інтерактивне навчання – це, перш за все, навчання, під час якого відбувається взаємодія між викладачем і учнем, та учнів один з одним. Інтерактивні методи навчання дозволяють вирішувати такі завдання:

- Активне включення кожного учня в процес навчання;
- Підвищити пізнавальну мотивацію;
- Тренування навичок комунікації (уміння слухати і чути один одного, будувати діалог, ставити обдумані запитання);

- Розвиток навичок самостійної навчальної діяльності: виділення головних та проміжних завдань, уміння передбачити наслідки вибору, його об'єктивну оцінку;

- Розвиток лідерства;

- Вміння працювати в команді;

- Відповідальність за колективну та власну діяльність.

Суть інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес організовано таким чином, що практично всі учні залучені до процесу навчання, вони мають змогу зрозуміти і обміркувати те, що вони знають і думають. Спільна діяльність учнів у процесі освоєння навчального матеріалу дає змогу зрозуміти, що кожен робить особливий індивідуальний внесок, відбувається обмін знаннями, ідеями, способами діяльності. Більше того, це відбувається в атмосфері доброзичливості та взаємо підтримки, що дозволяє не тільки отримувати нові знання, а й розвиває саму пізнавальну діяльність, переносить її на вищі форми співробітництва. Інтерактивна діяльність на уроці передбачає організацію та розвиток діалогового спілкування, яке веде до взаєморозуміння, взаємодії, до спільного вирішення спільних, але значущих для кожного учасника завдань. Інтерактивність виключає домінування одного мовця та однієї думки над іншим [2].

Під час інтерактивного навчання, учні вчаться критично мислити, вирішувати складні завдання на основі аналізу обставин на основі особистого досвіду, зважувати альтернативні думки, приймати виважені рішення, брати участь в дискусіях, спілкуватися з іншими людьми. Принцип індивідуального підходу до учнів. Дає змогу в умовах колективно-групової роботи кожному учневі оволодівати навчальним матеріалом, спираючись на рівень розумового розвитку дітей, їх знань і вмінь, пізнавальної та практичної самостійності, інтересів, вольового розвитку, прагнення до саморозвитку, працездатності. Для цього учитель повинен знати можливості своїх учнів, обстановку в класі, знати їх індивідуальні інтереси та схильності, розвиток і домашні умови та ін.[2].

Значної уваги потребують виявлення причин незацікавленості у навчально-пізнавальній діяльності й поведінці окремих школярів та їх усунення. Іншою стратегією, яку слід прийняти вчителям у цьому процесі, є велика диверсифікація механізмів навчання, таких як відео на YouTube, фільми, ігри. Обов'язок учителя організувати індивідуальну допомогу відстаючим у навчанні [2].

Навчальна програма з біології для 9 класу включає багато проєктів на всіх етапах навчання, оскільки використовується проєктна технологія. Для завершення кожного нового проєкту потрібно вирішити ряд цікавих і корисних завдань, пов'язаних з реальним життям і змістом програми. Учні повинні вміти співставляти власні зусилля з зусиллями інших. Щоб бути успішним, потрібно отримати знання та використовувати їх у своїй роботі [3].

Розглянемо далі етапи проектування учнів під час формувального експерименту.

1. Початковий. Розробка ключових ідей, визначення дослідження проблем, збір та аналіз інформації, визначення актуальності проблеми та формулювання гіпотези (які припущення зроблені щодо результату та як його можна досягти). Перед початком роботи над власним проектом учні ознайомлюються з прикладами навчальних проектів та обговорюють у парах «Чого я можу навчитися, працюючи над цими проектами?». Учні вже обдумують тематику майбутнього проекту, а завдання вчителя – навчити їх працювати творчо та самостійно. Для цього потрібно створити на комп'ютері спеціальну папку для портфоліо проектів.

Портфоліо (конспект, підсумки) — це організована колекція матеріалів, відібраних для певної мети. У більшості випадків слово «портфоліо» вважається еквівалентом цього поняття, так як воно нагадує портфель, в якому знаходяться різні матеріали.

Створення портфоліо – це процес збору інформації про певну тему. Наступні кроки: вибір теми майбутніх проектів, підготовка планів навчальних проектів (за шаблоном), обговорення ефективного використання комп'ютерних технологій у цих проектах. Важливим елементом планування навчального проекту є формулювання основних і тематичних питань і завдань проекту. Враховуючи те, що учні працюють над окремими навчальними темами та проектами в рамках кожної навчальної теми, вчителі готують систематизовані матеріали, наприклад, посібник для вчителя чи буклет. Ці мультимедійні методичні матеріали сприяють розумінню учнями основних питань і загальних цілей проектної роботи, містять загальні вимоги до проекту та його формат і аспекти оцінювання, вказують на довідкові матеріали, знайдені в Інтернеті, і надають учням різноманітні рекомендації [3].

Спостерігаючи за роботою учнів у проекті, вчителі отримують вказівки щодо того, які дидактичні мультимедійні матеріали створити, щоб допомогти учням.

Мета розробки дидактичного матеріалу: керування процесом засвоєння знань учнів з конкретної теми, підбиття підсумків дослідницької, пошукової чи творчої діяльності в рамках навчального проекту. Дидактичні матеріали можуть бути у вигляді таблиць, діаграм, графіків, тестів, кросвордів. Такі матеріали допоможуть учням краще зрозуміти проблеми, які досліджуються, одержати необхідні компетентності [3].

2. Етап розробки. Вибір виконавців (одного або кількох), формування колективу, розподіл завдань, планування роботи, змістове оформлення розділів, визначення форм і методів управління та контролю, корекція вчителів. Після підготовки портфоліо та роботи в Інтернеті учні планово готують мультимедійні презентації. Кожна група розробляє сценарій, враховуючи цілі та завдання

проекту. Презентація учня може складатися з 5-6 окремих слайдів. Звичайно, бажано зосередити основну увагу на змісті, незалежно від того, чи йдеться про ключові та предметні питання, повідомлення нової інформації чи результати учнівських досліджень, чи про здатність учнів узагальнювати інформацію загалом. Професійно оформлена мультимедійна презентація (візуальний контент) передбачає встановлення графічних та анімаційних елементів, відео- та звукових файлів, додавання гіперпосилань, музики і звукового супроводу.

3. Етап реалізації проекту. Інтеграція та накопичення всієї інформації з урахуванням її тематики та призначення. Створення візуальних та графічних матеріалів, розробка аудіо та відеорядів для проекту. Перевірка та корекція проміжних результатів, співвіднесення з цілями, настановами, координація роботи учнів.

Мета проектної діяльності – викликати в учнів інтерес до конкретної проблеми, набути необхідних знань і вмінь, застосувати отримані результати на практиці. В основі методу проєктів лежать ідеї, що відображають сутність поняття «проєкт» — практична спрямованість на результати, досягнуті під час вирішення тієї чи іншої теоретичної чи практичної актуальної проблеми. Важливо, щоб ці результати були видимими, зрозумілими і застосовними в реальній практиці. Для досягнення цих результатів учнів необхідно навчити самостійно мислити, знаходити й розв’язувати проблеми [3].

Практичне значення дослідження полягає в тому, що вчителю необхідно активно розглядати тип інтерактивного технологічного дизайну, який вони обирають під час підготовки свого інтерактиву, спільні заняття, як аудиторні, так і позакласні, та вибрати відповідний дизайн за рівень складності планового завдання. Інтерактивні технології позитивно впливають на результати навчання учнів, інтерактивні технології можна використовувати як ефективне навчальне середовище [2].

Виходячи з вищесказаного, на практиці необхідно використовувати всі або окремі елементи інтерактивної форми, а навчальний процес дозволяє учням формувати зв’язки між новими та вже набутими знаннями та формувати власні ідеї та думки за допомогою різноманітних заходів, аналізу отриманих результатів, формулювання висновків [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рольова гра як засіб формування пізнавального інтересу на уроках біології [Електронний ресурс] / О. Є. Салтикова. – Режим доступу: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/17743/1/90.pdf> (дата звернення: 09.05.2024).
2. Ковальський С. С. Сучасні інтерактивні технології навчання на уроках біології та екології [Електронний ресурс] : кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра / С. С. Ковальський ; наук. керівник О. С. Фіщук ; Волинський національний університет імені Лесі Українки. – Луцьк, 2023. – 41 с. – Режим доступу:

https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/23995/1/kovalskyi_2023.pdf (дата звернення: 07.05.2024).

3. Повод І. В. Використання інтерактивних технологій навчання на уроках біології у 9 класі [Електронний ресурс] : кваліфікаційна робота на здобуття ступеня бакалавра / І. В. Повод ; наук. керівник Ю. О. Солоня ; Херсонський державний університет. – Херсон, 2023. – 57 с. – Режим доступу: <https://ekhsuir.kspu.edu/server/api/core/bitstreams/db0a2858-c012-4432-82c7-4e33cbb0b9b9/content> (дата звернення: 07.05.2024).

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НА УРОКАХ АЛГЕБРИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Хохлова Лариса Григорівна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

larysa_khokhlova@urk.net

Турка Євген Володимирович

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта
(Математика, фізика), Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка

turkaevgen@gmail.com

Актуальність теми. У сучасному світі, де технології розвиваються надзвичайно швидко, знання та навички з алгебри є вкрай важливими для успіху як у повсякденному житті, так і в професійній діяльності. Шкільний курс алгебри має на меті розвиток абстрактного, логічного та аналітичного мислення учнів, а також їхню підготовку до опанування інших точних наук.

Викладання алгебри часто пов'язане з певними труднощами, оскільки учні іноді сприймають її як складний і відірваний від реального світу предмет. У зв'язку з цим, застосування інтерактивних методів навчання на уроках алгебри є особливо дієвим способом зацікавити школярів та забезпечити глибоке розуміння матеріалу [3, с. 15].

Виклад основного матеріалу. Під час вивчення розділу "Цілі вирази" в курсі алгебри для 7 класу, ключовим є усвідомлення та використання різноманітних понять, пов'язаних з цими виразами. Учні повинні вміти спрощувати вирази, здійснювати обчислення та використовувати їх у практичних завданнях [1, с. 176].

У процесі навчання школярі дізнаються про сутність виразів та їхні складові елементи. Вони знайомляться зі змінними, константами, основними арифметичними операціями (додавання, віднімання, множення, ділення), а також з дужками та показниками степеня. Опановують основні правила спрощення виразів, такі як комутативність, асоціативність та дистрибутивність дій, які допомагають зменшити складність виразів та зробити їх більш зрозумілими.

Вони навчаються виявляти подібні доданки, розкладати вирази на множники та скорочувати їх, що допомагає перетворювати складні математичні вирази на простіші форми.

Учні також вчать обчислювати значення виразів шляхом підстановки числових значень замість змінних. Вони опановують порядок виконання дій для отримання правильних результатів.

Крім того, школярі отримують можливість використовувати набуті знання та вміння під час виконання практичних завдань. Вони розв'язують задачі, в яких вирази використовуються для моделювання реальних ситуацій, наприклад, при розрахунку фінансових показників або геометричних величин. Зокрема, вони можуть розв'язувати задачі на знаходження периметра, площі, вартості товарів тощо. Це допомагає учням побачити практичне застосування алгебраїчних виразів у житті та розвиває логічне мислення, навички розв'язання проблем.

Опанування цілих виразів закладає фундамент для подальшого вивчення складніших алгебраїчних концепцій.

Під час вивчення теми "Цілі вирази" можна ефективно використовувати різноманітні інтерактивні вправи, наприклад, кросворди.

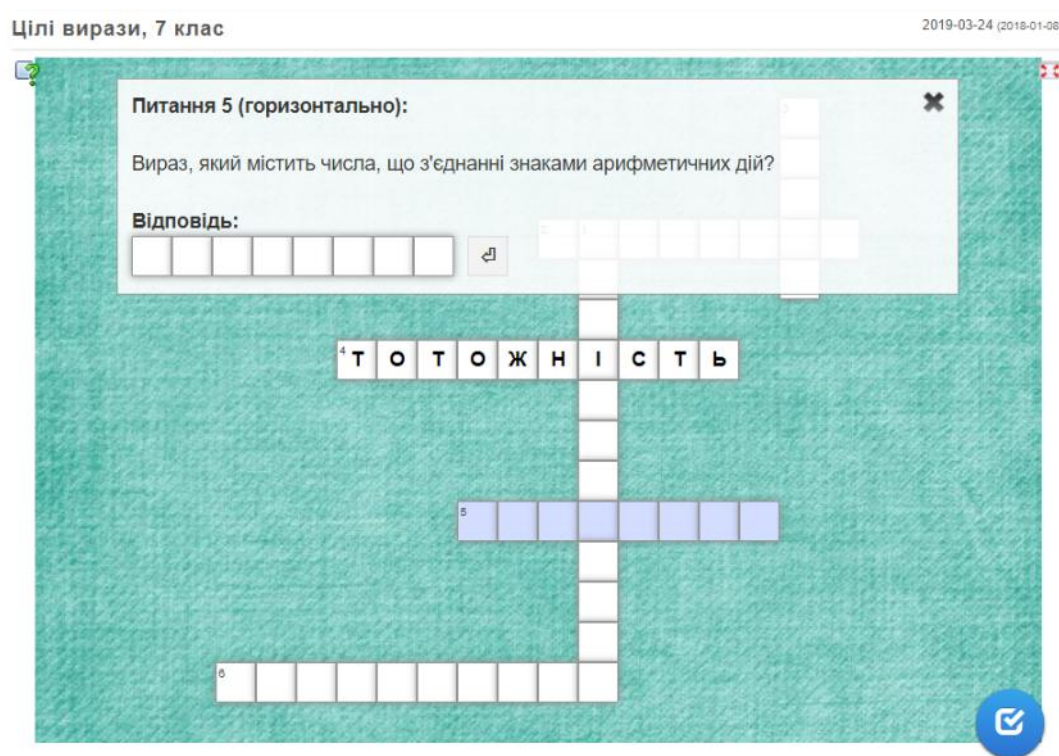


Рис. 1. Кросворд «Цілі вирази 7 клас»

Також при вивченні теми "Цілі вирази" доцільно застосовувати відеоматеріали та тести, представлені на платформі Всеукраїнської школи онлайн [2, с.55].

Учні мають можливість використовувати цю платформу не лише під час карантинних обмежень, але й для додаткового опрацювання різних тем, які вони могли пропустити через хворобу або інші причини. Це надає їм змогу вивчати навчальний матеріал у зручний для них час та в індивідуальному темпі.

Для вчителів також розроблені рекомендації щодо організації змішаного та дистанційного навчання з використанням навчальних матеріалів, розміщених на платформі. Ці рекомендації містять інструкції та поради щодо оптимального використання доступних ресурсів для забезпечення ефективного навчального процесу. Вони допомагають вчителям планувати та структурувати уроки, розробляти завдання та контролювати успішність учнів.

Такий підхід до навчання сприяє підтримці безперервності освітнього процесу навіть у ситуаціях, коли учні перебувають поза межами школи. Він надає учням більшу гнучкість та можливості для самостійного навчання, а вчителям – інструменти для якісного викладання та ефективної взаємодії зі своїми учнями.

Висновки. Застосування інтерактивних методів навчання алгебри на уроках для учнів 7 класу є дієвим підходом до організації навчального процесу. Ці методи заохочують активну участь учнів у навчанні, розвивають їхні комунікативні навички та критичне мислення.

Використання інтерактивних методів сприяє перетворенню учнів на активних учасників навчального процесу, що забезпечує глибше розуміння матеріалу. Це також допомагає розвинути навички самостійної роботи та проектної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Василенко Л., Василенко І. Психолого-педагогічні основи інтерактивної взаємодії вчителя і учнів на уроках математики. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія: Педагогічні науки*, 2012. Вип. 109. С. 176-182.
2. Гевко І. В. Використання інтерактивних технологій в освіті. *Наукові записки Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія: Педагогічні науки*. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2018. Вип. СХХХІХ (139). С. 53-60.
3. Шевчук П., Фенрих П. Інтерактивні методи навчання: навч. посіб. Щецін: WSAP, 2005. 70 с.

CLASSTIME ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕФЕКТИВНОГО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ У ЗФПО

Хроленко Ірина Анатоліївна

викладач хімії та екології, Відокремлений структурний підрозділ
«Машинобудівний фаховий коледж Сумського державного університету»

i.khrolenko@mksumdu.info

Постановка проблеми. Дистанційне навчання стало вимушеним рішенням для багатьох освітніх закладів спочатку у зв'язку з пандемією COVID-19, а згодом – і через воєнні дії на території України. Перехід від традиційного очного навчання до онлайн-формату поставив як викладачів, так і студентів перед низкою викликів, до яких не всі були готові. Зокрема, постало питання ефективності засвоєння знань у нових умовах, адаптації навчальних програм і методик викладання до цих реалій. Саме використання різноманітних онлайн-сервісів та цифрових платформ дозволили забезпечити безперервність освітнього процесу, розширити доступ до навчальних матеріалів, організувати інтерактивну взаємодію між учасниками, а також перейти до систематичного використання спеціалізованих платформ для оцінювання знань та контролю академічної успішності здобувачів освіти.

Виклад нового матеріалу. У розмаїтті сучасних цифрових інструментів для формувального та підсумкового оцінювання навчальних досягнень студентів варто виокремити платформу Classtime, адже її можливості відповідають актуальним потребам дистанційної освіти.

Classtime – сучасний онлайн-інструмент, який дає змогу викладачу хімії організовувати тестування не лише з власне створених запитань, а й із питань загальної колекції завдань; встановлювати налаштування для проведення сесій, проводити аналітику робіт здобувачів освіти. Особливої уваги заслуговує можливість використання платформи під час підготовки здобувачів ЗФПО до складання НМТ або для подолання освітніх втрат, оскільки сервіс підтримує імпортування завдань із різних сесій ЗНО [1]. Крім того, завдяки наявності україномовного інтерфейсу платформа є інтуїтивно зрозумілою та доступною до використання навіть для користувачів із базовим рівнем володіння інформаційно-комунікаційними технологіями.

Найважливішими перевагами цієї платформи під час створення власного тесту є можливість вибору типів запитань з 11 можливих (рис. 1), додавання до них зображень, відео з YouTube, аудіо, а також налаштування максимальної кількості балів за правильну відповідь (рис. 2).

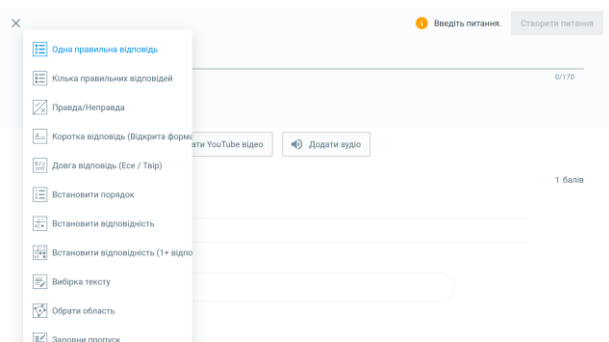


Рис. 1. Типи питань

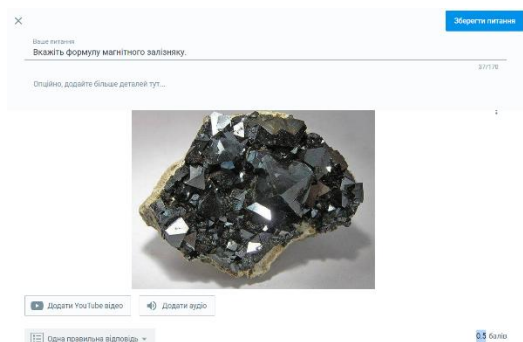


Рис. 2. Вставка зображення

Важливою функціональною особливістю платформи Classtime [2] є її адаптованість до потреб викладання хімії та інших точних наук. Сервіс підтримує введення хімічних формул та рівнянь реакцій, розрахункових формул як у саме формулювання запитання, так й у варіанти відповідей. Для цього в платформі передбачено використання мови розмітки LaTeX, яка є загальноприйнятим стандартом для оформлення наукових і технічних документів (рис. 3).

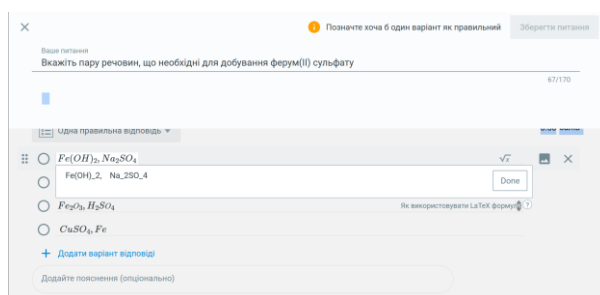


Рис. 3. Введення формул

Платформа Classtime вирізняється своєю функціональністю, гнучкістю та зручністю для всіх учасників освітнього процесу. Сервіс дозволяє створювати сесії, об'єднуючи завдання з різних груп тестів, що забезпечує різноманітність та варіативність у контролі знань. У налаштуваннях кожної сесії можна передбачити: перемішування питань і відповідей, обмеження кількості спроб проходження, покроковий режим виконання, часткове оцінювання відповідей, планування часу відкриття та завершення доступу, рефлексію від респондентів, час виконання (рис. 4). Особливу цінність у контексті дистанційного навчання має вбудований чат між викладачем і студентами, який дає змогу оперативно відповідати на запитання, надавати додаткові пояснення або пересилати необхідні файли у різних форматах (рис.5). В оновленому інтерфейсі платформи нещодавно було впроваджено нову функціональність – «Що видно учням», яка істотно розширює можливості керування навчальним процесом на різних етапах проведення сесій. Цей інструмент дозволяє викладачеві гнучко налаштовувати відображення інформації для здобувачів освіти як під час проходження сесії, так

і після її завершення. Зокрема, можна обрати, чи будуть студентам доступні правильні відповіді, їхній загальний бал, коментарі до завдань або аналітика результатів у реальному часі в залежності від дидактичної мети тестування.

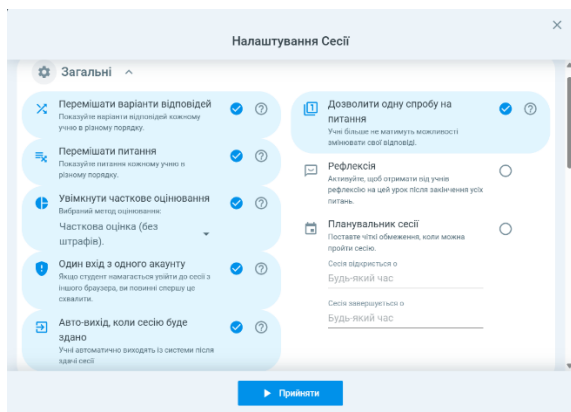


Рис. 4. Загальні налаштування

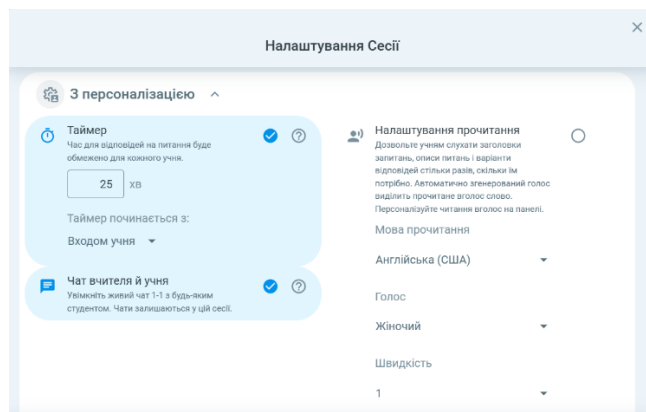


Рис. 5. Налаштування таймеру та чату

Використання платформи Classtime дозволяє викладачу бачити результати тестування в режимі онлайн, що сприяє швидкому оцінюванню рівня розуміння та прогресу здобувачів освіти (рис.6). Аналіз відповідей на кожне завдання тесту дає можливість визначити, які питання студенти зрозуміли краще, а які потребують додаткових роз'яснень.

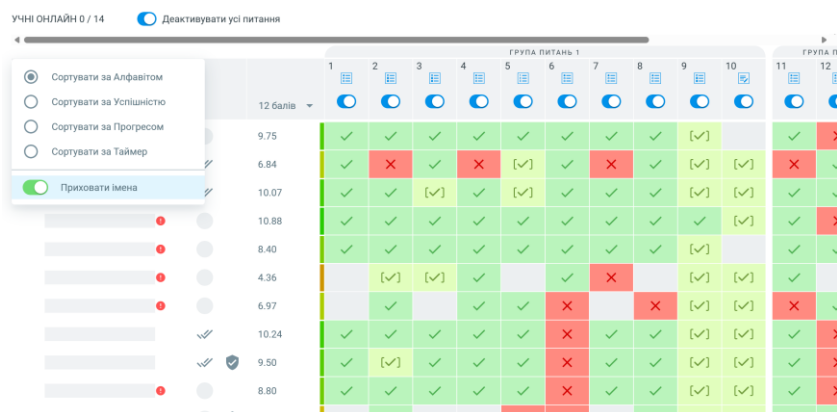


Рис.6. Результати тестування

Крім того, ресурсом передбачено формування звітів у форматах .xlsx та .pdf як для кожного респондента окремо (рис. 7), так і у вигляді зведеного загального звіту по групі вцілому (рис. 8). Це значно полегшує аналіз результатів, забезпечує зручність збереження та подальшого використання даних для оцінювання, моніторингу прогресу або звітності.

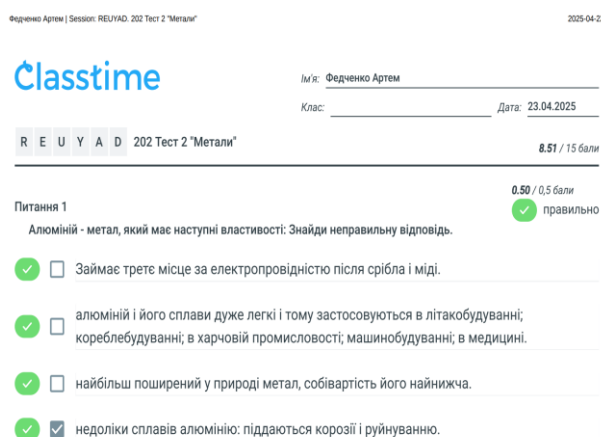


Рис. 7. Фрагмент індивідуального звіту

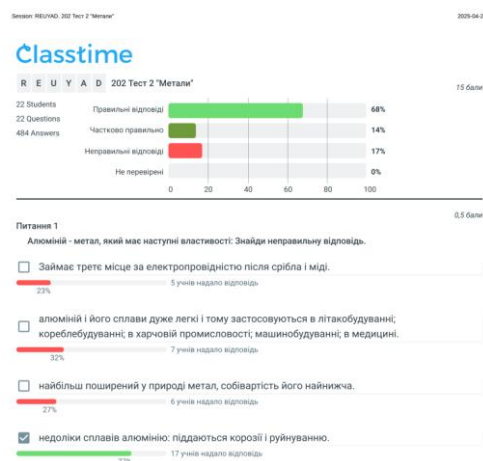


Рис. 8. Фрагмент зведеного звіту

Висновки. Платформа Classtime є ефективним цифровим інструментом для організації сучасного навчання, що поєднує технологічну гнучкість, педагогічну доцільність та зручність для учасників освітнього процесу. Використання ресурсу відповідає сучасним освітнім трендам і може бути рекомендоване як складова цифрового середовища закладу освіти для формувального та підсумкового оцінювання, а також для організації інтерактивної взаємодії між викладачем та здобувачами освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Чуль О.С. Можливості та переваги використання платформи Classtime в освітньому процесі//Інноваційні практики наукової освіти: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ, 15–19 грудня 2022 року). – Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2022. – с. 1099 – 1102.
2. Classtime – сайт платформи. URL: <https://www.classtime.com/uk> (дата звернення: 15.05.2025)

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Чопик Павло Іванович

асистент кафедри фізики та методики її навчання,

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

chip.ukraine@gmail.com

Олексюк Василь Петрович

доктор педагогічних наук, професор кафедри інформатики та методики її навчання,

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua

Лабораторні заняття є ключовою складовою навчання фізики, адже вони дозволяють студентам на практиці перевіряти теоретичні знання, розвивати

експериментальні навички та наочно спостерігати фізичні явища. У контексті дистанційного або змішаного навчання постає завдання зберегти цей важливий практичний компонент. Метою впровадження дистанційного фізичного експерименту є забезпечення студентів можливістю виконувати лабораторні роботи поза межами традиційної лабораторії, через інтернет та цифрові засоби. Це дозволяє долати географічні та часові обмеження, розширюючи доступ до експериментів для тих, хто навчається віддалено чи не має доступу до обладнання.

Дистанційні експерименти виконують важливу роль у навчальному процесі:

- дають змогу підтримувати інтерес і мотивацію студентів через інтерактивність та можливість самостійно «досліджувати» явища;
- забезпечують гнучкість у навчанні;
- дозволяють синхронізувати теорію і практику;
- розширюється доступність та інклюзивність освіти;
- експерименти виховують у студентів сучасні компетентності – вміння працювати з цифровими вимірювальними системами, аналізувати дані програмними засобами, співпрацювати віддалено.

У дистанційному форматі склалося кілька основних підходів до організації фізичних експериментів [2]. Кожен із них має свою специфіку та відмінності від традиційних лабораторій.

Віртуальні лабораторії (симуляції) – це повністю комп’ютерні моделі експериментів [4]. Усі прилади та процеси імітовані програмно на основі фізичних законів або математичних моделей. Особливість віртуальних експериментів у тому, що результати визначені моделлю – вони повторювані і обчислені за наперед заданими рівняннями, тому менш непередбачувані ніж у реальності.

Віддалені (дистанційні) лабораторії – реальні фізичні установки, розташовані в університеті чи науковому центрі, якими можна керувати через інтернет [3]. Студент, працюючи за комп’ютером, надсилає команди реальному обладнанню (вмикає прилади, змінює режими, збирає дані), а натомість отримує живі покази та зображення через веб-інтерфейс. Зазвичай така установка обладнана мікроконтролером, що забезпечує інтернет-комунікацію, та веб-камерою для відеотрансляції процесу. Головна особливість – студент працює з реальним об’єктом, тому результати автентичні, з усіма реальними ефектами і похибками.

Гібридні системи – поєднання елементів віртуальної та віддаленої лабораторії. Існують різні підходи до гібридизації. Один варіант – коли реальний експеримент доповнений віртуальною складовою: скажімо, студент керує фізичною установкою, але паралельно бачить на екрані віртуальні вимірювальні прилади, 3D-візуалізацію процесів або модель для прогнозування очікуваного

результату. Інший варіант – дублювання експерименту в двох формах: спочатку симуляція для набуття базових навичок, а потім переходимо до ідентичного за сценарієм реального експерименту віддалено. Такий підхід дозволяє і відпрацювати техніку у безпечному середовищі, і відчутти неповторність реальних вимірювань.

Віддалені демонстраційні експерименти (онлайн-трансляції) – формат, коли викладач або оператор проводить експеримент у лабораторії в реальному часі, а студенти спостерігають через відеозв'язок. Студенти можуть впливати на хід досліду, задаючи параметри через чат або месенджер, а викладач виконував їхні запити. Такий підхід менш інтерактивний, ніж віртуальні чи віддалені лабораторії, але потребує мінімуму технічних ресурсів і може бути реалізований швидко.

Для реалізації віддалених та віртуальних лабораторій застосовується цілий спектр цифрових технологій – як програмних, так і апаратних. Їх можна класифікувати за типом лабораторії:

1. **Інструменти для віртуальних симуляцій.** Це програмне забезпечення, що моделює фізичні процеси. В цю категорію входять як прості симулятори, так і цілі платформи віртуальних лабораторій. Наприклад, PhET, Open Source Physics, Labster, PraxiLabs, проект Virtual Labs, комп'ютерні моделюючі системи Multisim, COMSOL Multiphysics, MATLAB/Simulink, тощо. Ключовими ознаками віртуальних симуляторів є інтерактивна візуалізація, негайний відгук на дії студента, можливість перевищувати реальні межі, а також вбудовані підказки і контроль. Важливо і те, що симуляції зазвичай кросплатформенні – працюють у браузері або на будь-якому комп'ютері без спеціального обладнання.

2. **Інструменти для віддалених лабораторій.** Тут потрібне як апаратне, так і програмне забезпечення для віддаленого доступу. Загальна схема полягає в наступному: реальний експериментальний стенд оснащується контролером, підключеним до інтернету, й одним або кількома датчиками та камерами. На сервері працює програма, що приймає запити від користувача, керує контролером, збирає з нього дані і передає користувачу інтерфейс зі трансляцією даних та відео. Для реалізації використовуються апаратні засоби на базі мікроконтролерів та мікрокомп'ютерів (Arduino, Raspberry Pi, ESP32), пристрої збору даних, лабораторні прилади з інтерфейсом (осцилографи, мультиметри, генератори сигналів). Серед програмних засобів можна виділити платформи керування віддаленими лабораторіями (наприклад, MIT iLab Shared Architecture, WebLab-Deusto), спеціалізовані вебпортали (LabsLand, Go-Lab), програмне забезпечення візуалізації та інтерфейсу (JavaScript, HTML5).

3. **Інструменти для гібридних та змішаних лабораторій.** Сюди можна віднести засоби, що об'єднують реальні і віртуальні компоненти. До них відносяться системи доповненої реальності (AR) для лабораторій, лабораторні

комплекти для дому (студенту надсилають набір справжніх приладів, але керівництво експериментами і збір даних здійснюється через цифрову платформу), симулятори з реальними даними (симуляція доповнюється даними з реального світу).

При виборі між різними типами цифрових лабораторій важливо враховувати низку критеріїв [1]. Порівняємо віртуальні симуляції, віддалені реальні лабораторії та гібридні підходи за кількома суттєвими критеріями, які подані у таблиці 1.

Таблиця 1.

Порівняння цифрових технологій фізичних лабораторій

Критерій	Віртуальні лабораторії	Віддалені лабораторії	Гібридні системи
<i>Автентичність результатів</i>	Невисока	Висока	Висока
<i>Ефективність для навчання</i>	Дуже добра для засвоєння концепцій, візуалізації та відпрацювання алгоритмів експерименту	Дають досвід, найближчий до роботи в лабораторії	Поєднують навчальні переваги обох підходів, але вимагають добре продуманої інтеграції
<i>Вартість розробки та впровадження</i>	Висока початкова вартість розробки якісної симуляції, але практично безкоштовне масштабування	Значні вкладення в обладнання та його підтримку	Найдорожчі, оскільки потрібно інвестувати і в реальне обладнання, і в розробку інтерфейсної частини
<i>Складність розробки/реалізації</i>	Не потребують фізичної інфраструктури, але вимагають серйозної роботи зі сторони розробників ПЗ	Технічно складно: потрібно спроектувати стійку апаратну систему, забезпечити її безперебійний онлайн-доступ, кібербезпеку	Дуже висока складність через потребу синхронізації двох систем (реальної і віртуальної)
<i>Доступність для студента</i>	Максимальна: потрібен лише комп'ютер з браузером	Обмежена: зазвичай потрібен час бронювання, інтернет зі швидким доступом для відеотрансляцій	Залежить від конфігурації. Якщо потрібен власний комплект, то доступ ускладнюється
<i>Масштабованість</i>	Дуже добра	Обмежена: для масового використання потрібно або створювати багато копій установки, або впроваджувати чіткий розклад для доступу до обладнання	Залежно від поєднання: симуляційна частина може масштабуватися добре, реальна – ні.

<i>Підтримка та оновлення</i>	Потребує оновлення програмного забезпечення	Потребує технічного обслуговування обладнання	Вимагає обидва види підтримки
-------------------------------	---	---	-------------------------------

Багато університетів та освітніх організацій уже інтегрували віртуальні та віддалені експерименти у свої програми. Це такі відомі університети як Массачусетський технологічний інститут (проект iLab), OpenScience Lab (віддалений телескоп PIRATE, віртуальний мікроскоп), Технічний університет Берліну (Remote Lab Farm – набір приладів з фізики твердого тіла, доступних онлайн), університети Іспанії (UNED, Deusto, де використовуються дистанційні лабораторії для електроніки та фізики), тощо. Дистанційні фізичні експерименти стали невід’ємною частиною сучасної вищої освіти. Вони пройшли шлях від поодиноких інженерних задумок до масштабних міжнародних платформ і мереж співробітництва. Як показують приклади та дослідження, при правильному застосуванні цифрові лабораторії збагачують навчальний досвід, роблять його більш гнучким, доступним і різноманітним, не поступаючись у якості традиційному навчанню.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. James R. Brinson Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories: A review of the empirical research. Computers & Education, Volume 87, September 2015, Pages 218-237.
2. Timothy D. Drysdale, Simon Kelley, Anne-Marie Scott, Victoria Dishon, Andrew Weightman, Richard James Lewis & Stephen Watts (2020) Opinion piece: non-traditional practical work for traditional campuses. Higher Education Pedagogies, 5:1, 210-222, DOI: 10.1080/23752696.2020.1816845.
3. Ляшенко Ю.О., Дідук В.А. та ін. Розробка та методика застосування автоматизованого апаратно-програмного комплексу для проведення лабораторних робіт з фізики. Вісник Черкаського університету. 2016. № 17. С. 102-109.
4. Юрченко А.О., Хворостіна Ю.В. Віртуальна лабораторія як складова сучасного експерименту. Науковий вісник Ужгородського університету. серія: «Педагогіка. Соціальна робота». 2016, № 2 (39). С. 281-283.

ІНТЕРАКТИВНІ ДОДАТКИ ЯК НЕВІД’ЄМНА СКЛАДОВА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Шалапай Віталій Борисович

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Фізика та астрономія), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира

Гнатюка

Vitaliifm@gmail.com

Лящук Зоряна Дмитрівна

вчитель фізики, Тернопільська спеціалізована школа I – III ступенів № 17 імені Володимира Вихруща з поглибленим вивченням іноземних мов

liashchukz@ukr.net

У сучасних умовах цифровізації освіти особливої актуальності набуває ефективне використання інтерактивних додатків для організації навчального процесу. Сучасна освіта перебуває в стані динамічних змін, що зумовлені швидким розвитком технологій, зростанням обсягів інформації та новими викликами суспільства. У цьому контексті використання таких додатків у процесі навчання стає не просто бажаним, а необхідним елементом ефективної підготовки учнів у закладах загальної середньої освіти. Інтерактивні додатки це сучасні інструменти, які дозволяють педагогам зробити навчальний процес більш наочним та зрозумілим для сприйняття учнями.

Інтерактивне навчання спрямоване на: створення умов для залучення всіх слухачів до процесу пізнання; надання можливостей для кожного слухача зрозуміти і відобразити те, що вони знають і думають; напрацювання та визначення основних цінностей; створення атмосфери співпраці, взаємодії; розвиток комунікативних якостей і навичок; створення комфортних умов навчання, які б принесли будь-якому слухачу успіх, інтелектуальний потенціал, безпеку, унікальність, важливість [1].

Ще один важливий аспект — розвиток цифрової грамотності. Уміння працювати з сучасними технологіями, шукати, аналізувати та критично оцінювати інформацію є ключовими компетентностями XXI століття. Використання додатків у шкільному навчанні сприяє формуванню цих навичок з раннього віку, готуючи учнів до майбутнього професійного життя.

У результаті проведеного аналізу, можна зробити висновок, що інтеграція інформаційних технологій у процес навчання фізики є важливим і ефективним інструментом для покращення засвоєння навчального матеріалу та розвитку вмінь розв’язувати задачі. Методичні матеріали, орієнтовані на використання сучасних інформаційних технологій, сприяють не тільки глибшому розумінню фізичних принципів, а й формуванню практичних навичок у вирішенні завдань через інтерактивні підходи. Доцільно розглянути впровадження таких форм навчання, які є ближчими та більш прийнятними для сучасних учнів, зокрема завдяки схожості з ігровими механізмами, що сприяє підвищенню зацікавленості

та кращому засвоєнню основних фізичних законів і співвідношень, необхідних для розв'язування задач.

Своєрідною рисою інтерактивних методів навчання є використання власного досвіду здобувачами освіти під час розв'язання проблемних питань. Здобувачам освіти надається максимальна свобода розумової діяльності в побудові логічних ланцюгів. Це зумовлено потребою самостійно розв'язувати складні проблеми, звільняючи учня від традиційної ролі спостерігача в навчальному процесі. В інтерактивному навчанні учні навчають один одного, отже, можна говорити про навчання діалогового характеру [2].

Розвиток цифрових технологій і сучасних освітніх інструментів сприяє підвищенню ефективності освітніх послуг, однак якість інтерактивного навчання значною мірою визначається рівнем педагогічного проєктування, цифрової компетентності учасників освітнього процесу та наявністю системної підтримки з боку освітніх інституцій. Подальші перспективи онлайн-освіти пов'язуються з активним впровадженням інноваційних технологій, зокрема інтерактивних додатків, адаптивних систем навчання, штучного інтелекту, а також із вдосконаленням освітніх платформ задля створення якісного, доступного й безпечного освітнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пометун О. І. Інтерактивні методи навчання. Енциклопедія освіти. К.: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
2. Особливості застосування інтерактивних методів у навчанні здобувачів освіти в умовах шкільної мовної освіти URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/735404/1/Тези_Галаєвська_Латвія-41-44.pdf (available at: 18.05.2025).
3. Федчишин О.М., Мохун, С.В. Методичні можливості застосування експериментальних задач для розвитку винахідницької та дослідницької діяльності учнів. *STEM-інтеграція як важлива передумова управління результативністю та якістю фізичної освіти*. 2018. Випуск 24. С. 84-88.
4. Федчишин О., Мохун С., Чопик П. Віртуальний фізичний експеримент як засіб удосконалення фахових компетентностей здобувачів освіти в умовах дистанційного навчання. *Фізико-математична освіта*, 2023. Том 38. № 2. С. 50-55.

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ СКЛАДНИХ АСТРОНОМІЧНИХ ЯВИЩ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ: СВІТОВИЙ ДОСВІД ТА УКРАЇНСЬКІ РЕАЛІЇ

Ячменьова Олена Семенівна

магістрантка спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
olena.yach@gmail.com

Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
mohun_sergey@ukr.net

Постановка проблеми. Вивчення астрономії в школі стикається з унікальними дидактичними викликами, значна частина яких пов'язана зі складністю візуалізації об'єктів, явищ та процесів, що вивчаються. Астрономія оперує величезними просторовими та часовими масштабами, абстрактними фізичними поняттями (гравітація, електромагнітне випромінювання, ядерні реакції) та динамічними процесами (рух небесних тіл, еволюція зір, розширення Всесвіту), які часто неможливо побачити або відтворити. Ефективна візуалізація є ключовою для подолання цих труднощів, сприяючи глибшому розумінню матеріалу, розвитку просторового мислення та підвищенню інтересу здобувачів освіти до вивчення астрономії.

Виклад основного матеріалу. Візуалізація є ключовим елементом у навчанні астрономії через складність та абстрактність її об'єктів і процесів. Аналіз досвіду провідних країн світу та українських реалій висвітлює суттєві відмінності у підходах та можливостях використання інструментів візуалізації в освітньому процесі (порівняльний аналіз наведено у таблиці 1).

Таблиця 1.

Візуалізація складних астрономічних явищ у закордонних та українських закладах освіти: порівняльний аналіз.

Аспект порівняння / Критерій	Світовий досвід (Провідні країни)	Українські реалії
Рівень усвідомлення проблеми візуалізації	Високий. Проблема активно досліджується, розробляються інноваційні рішення.	Проблема усвідомлюється, але системні та поширені рішення обмежені.
Домінуючі методи візуалізації	Сучасні цифрові технології: інтерактивні симуляції, 3D-моделі, віртуальні та доповнені реальності, візуалізація даних.	Переважають традиційні засоби: статичні ілюстрації та схеми у підручниках, плакати, найпростіші фізичні моделі (напр., телурій).
Використання цифрових інструментів (Загалом)	Широке та глибоке, інтегровано в навчальний процес як стандартний інструмент пізнання.	Фрагментарне, залежить від ініціативи викладача/вчителя та наявності технічної бази; часто використовується як допоміжний, а не основний засіб.
Використання програм-симуляторів / віртуальних планетаріїв	Активне використання широкого спектру програм (Stellarium, Celestia, професійні симулятори) для моделювання та інтерактивного вивчення.	Переважає використання базових безкоштовних програм (Stellarium), систематичне їх застосування є менш поширеним.

Використання ПЗ для аналізу даних / роботи з реалістичними даними	Інтегровано в програми ЗВО (курси з обчислювальної астрономії, аналізу даних), використання професійного ПЗ та мов програмування (Python); доступ до архівів телескопів.	Обмежене використання, переважно у спеціалізованих ЗВО; рідко включається в шкільний курс; доступ до реальних наукових даних та інструментів їх аналізу обмежений.
Використання VR/AR	Експериментальне впровадження в деяких ЗВО та школах, дослідження дидактичного потенціалу для створення іммерсивного досвіду.	Фактично не використовується в освітньому процесі на системному рівні через відсутність обладнання, контенту та методик.
Доступність та ресурсне забезпечення	Загалом високий рівень технічного оснащення закладів освіти (комп'ютери, швидкісний Інтернет), але є відмінності між регіонами/закладами.	Значні обмеження у багатьох закладах освіти: недостатність сучасної комп'ютерної техніки, ліцензійного ПЗ, стабільний та швидкий доступ до Інтернету не завжди гарантований.
Методична підготовка педагогів	Активна розробка методик використання цифрових інструментів; системна підготовка педагогів з цифрової педагогіки та інтеграції технологій у предметне викладання.	Недостатня системна підготовка вчителів/викладачів щодо використання саме астрономічних цифрових інструментів; методики використання цифрових технологій у навчанні астрономії недостатньо розроблені.
Фокус візуалізації	На розумінні динаміки процесів, просторових співвідношень, взаємозв'язків; формування дослідницьких та аналітичних навичок через роботу з візуалізованими даними.	Переважно на ілюстрації статичних об'єктів та схем; менше уваги приділяється динаміці, масштабам та аналізу візуалізованої інформації.
Інтеграція в навчальні програми	Системна інтеграція цифрових інструментів як невід'ємної частини змісту та методів навчання на різних рівнях освіти.	Несистемна, фрагментарна інтеграція; цифрові інструменти часто сприймаються як доповнення до традиційних методів.

Порівняльний аналіз показує, що провідні країни світу активно долають проблему візуалізації складних астрономічних явищ через глибоку та системну інтеграцію сучасних цифрових технологій та відповідну методичну підтримку. Українські ж заклади освіти значною мірою продовжують покладатися на традиційні засоби, а використання цифрових інструментів є обмеженим, фрагментарним та стикається з суттєвими ресурсними та методичними бар'єрами. Для ефективного вивчення астрономії та формування в здобувачів освіти сучасних компетентностей в Україні необхідні системні зусилля з оновлення матеріально-технічної бази, розробки та впровадження інтегрованих методик використання цифрових технологій, а також цілеспрямована підготовка педагогічних кадрів.

З деякими прикладами використання цифрових технологій під час вивчення астрономії та інтегрованими методиками їх впровадження можна ознайомитися в працях [1-4].

Висновки. Проблема візуалізації складних астрономічних явищ та процесів є актуальною для шкільного курсу астрономії як у провідних країнах світу, так і в Україні. Однак, підходи до її вирішення та рівень використання сучасних технологій значно відрізняються. Провідні країни активно впроваджують цифрові симулятори, експериментують з VR/AR та залучають

учнів до роботи з реальними даними, маючи при цьому виклики ресурсного та методичного характеру. В Україні ж, незважаючи на усвідомлення проблеми, домінують традиційні методи, а потенціал сучасних віртуальних середовищ та цифрових інструментів реалізується лише частково через суттєві ресурсні, методичні та інституційні обмеження.

Таким чином, для ефективного вирішення проблеми візуалізації складних астрономічних явищ та процесів у шкільному курсі астрономії в Україні необхідна не лише ідентифікація відповідних віртуальних середовищ, а й розробка науково обґрунтованої методики їх інтеграції в освітній процес, подолання ресурсних бар'єрів та системна підготовка педагогічних кадрів до роботи з цими інструментами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кульчицький Р.В., Мохун С.В. Формування цифрової компетентності здобувачів освіти під час вивчення астрономії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XI міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 6 квітня 2023 р. С. 118-121.
2. Тройчак Т.С., Мохун С.В. Формування практичної компетентності здобувачів освіти під час розв'язування астрономічних задач. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи*: матеріали V міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 18-19 травня 2023 р. С. 247-250.
3. Кульчицький Р.В., Мохун С.В. Огляд можливостей використання інформаційних технологій під час викладання астрономії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 5 квітня 2024 р. С. 126-129.
4. Ляшенко О., Спірін О., Литвинова С., Пінчук О., Овчарук О., Сухіх А. Концептуальні засади цифровізації освітнього середовища закладу загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 102 (4), 2024. С. 1–25.
5. Мохун С.В., Борсук Ю.В. Використання новітніх інформаційних технологій (НІТ) при проведенні астрономічних спостережень. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали I міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. з міжн. участю, м. Тернопіль, 9-10 лист. 2017 р. С. 197-201.

Збірник наукових праць
за матеріалами
VII Міжнародної науково-практичної конференції
«ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ
ФІЗИКИ, ХІМІЇ, БІОЛОГІЇ ТА
ПРИРОДНИЧИХ НАУК В КОНТЕКСТІ
ВИМОГ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ»

22-23 травня 2025. Тернопіль. Україна



Матеріали друкуються в авторській редакції.
За точність викладеного матеріалу відповідальність несуть автори

Контактна інформація організаційного комітету:

E-mail: conf.fm.cb@gmail.com
physicsnature.tnpu.edu.ua