

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
Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
Рівненський державний гуманітарний університет
National Polytechnic Institute
Uniwersytet pedagogiczny im. Komisji edukacji narodowej w Krakowie
Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie
Akademia Kujawsko-Pomorska
Presovska univerzita v Presove



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

Матеріали

V Міжнародної науково-практичної конференції

18-19 травня 2023

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 №10 від 30.05.2023 р.)



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. – 310 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, 2023
© ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2023

ЗМІСТ

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

**ДИДАКТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ФАХІВЦЯ В УМОВАХ
STEM-ІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРИРОДНИЧО НАУКОВИХ
ІННОВАЦІЙ І ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ..... 16**
Атаманчук Петро Сергійович

ПЕРЕВАГИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ..... 23
Барна Ольга Василівна
Бабій Денис Васильович

**ПРИЙОМИ ЕФЕКТИВНОГО ЗАПАМ'ЯТОВУВАННЯ НА УРОКАХ
ФІЗИКИ..... 25**
Басістий Павло Васильович
Локайчук Андрій Євгенович

**ЕЛЕКТИВНІ КУРСИ У ПРОФІЛЬНІЙ ТА ДОПРОФІЛЬНІЙ
ПІДГОТОВЦІ УЧНІВ..... 28**
Басістий Павло Васильович
Черкас Максим Олегович

СУЧАСНІ ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ 31
Гайда Василь Ярославович
Бабовал Діана Сергіївна

**ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ДЛЯ
ФОРМУВАННЯ ЖИТТЄВИХ ВМІНЬ ТА НАВИЧОК НА УРОКАХ ХІМІЇ
ТА БІОЛОГІЇ 35**
Гладка Оксана Едуардівна

**РЕАЛІЗАЦІЯ ВИМОГ НОВОГО ОСВІТНЬОГО СТАНДАРТУ
В МОДЕЛЬНІЙ НАВЧАЛЬНІЙ ПРОГРАМІ БАЗОВОГО КУРСУ
ФІЗИКИ 39**
Головко Микола Васильович

**ВАЖЛИВІСТЬ САМООЦІНЮВАННЯ ДЛЯ НЕФІКТИВНОЇ УЧАСТІ
ЗДОБУВАЧІВ У ФОРМУВАННІ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ..... 42**
Горин Оксана Ігорівна
Барановський Віталій Сергійович

ОСОБЛИВОСТІ І СТАДІЇ РОЗВИТКУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ СФЕРИ ОСВІТИ	44
Грод Інна Миколаївна Федчишин Ольга Михайлівна	
ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ЗАСОБУ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ	47
Грод Інна Миколаївна Шевчик Любов Омелянівна	
ФОРМУВАННЯ АНГЛОМОВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧОЇ ГАЛУЗІ.....	50
Закордонець Наталія Іванівна Лечаченко Софія Анатоліївна	
НОВА ПАРАДИГМА НЕПЕРЕРВНОЇ ПРИРОДОВІДПОВІДНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ	53
Колесник Марина Олександрівна	
СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ З ОБДАРОВАНОЮ МОЛОДДЮ	56
Кремінський Борис Георгійович Мистюк Світлана Петрівна	
КРЕАТИВНІ ЗАВДАННЯ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЗАСІБ РЕЗУЛЬТАТИВНОГО НАВЧАННЯ УЧНІВ ФІЗИКИ.....	58
Ліпінський Володимир Олександрович	
ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ	62
Лоза Олег Васильович Мохун Сергій Володимирович	
ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ	66
Лящук Дмитро Володимирович Федчишин Ольга Михайлівна	

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ВМІНЬ УЧНІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ПРАКТИКО- ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....	69
Мацюк Віктор Михайлович Богонович Христина Андріївна	
ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ РІВНІВ СФОРМОВАНOSTІ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ	71
Мельник Юрій Степанович	
МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ З БІОЛОГІЇ	74
Решетюк Олеся Володимирівна	
ПРОФЕСІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ В ТЕОРІЇ І ПРАКТИЦІ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ.....	78
Сиротюк Володимир Дмитрович Кирпиченко Тетяна Андріївна	
ВІРТУАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ В СТРУКТУРІ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ З АСТРОНОМІЇ	80
Скрипнюк Святослав Олегович Кух Аркадій Миколайович	
СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНІ СХЕМИ ЯК ЗАСІБ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ЗНАНЬ ШКОЛЯРІВ ПРО ПРИРОДУ	82
Степанюк Алла Василівна Карташова Ірина Іванівна	
КОМПЕТЕНТНІСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПІДРУЧНИКІВ ФІЗИКИ ДЛЯ 10 КЛАСУ (РІВЕНЬ СТАНДАРТУ)	85
Стрельчук Анастасія Андріївна Головко Микола Васильович	
ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ	87
Вень Сяоцзін Корсун Ігор Васильович	

**НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВ В
ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ
ГАЛУЗІ 89**

Тимків Арсен Сергійович

Барна Любов Степанівна

**ЛАБОРАТОРНО-ХІМІЧНА ПРАКТИКА В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ
ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ
ОСВІТИ 91**

Тулайдан Галина Миколаївна

Барановський Віталій Сергійович

**РОЗВИТОК ЦИФРОВИХ НАВИЧОК У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ
ФІЗИКИ В КОНТЕКСТІ ВИМОГ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ 93**

Хоменко Любов Григорівна

**ФУНКЦІЇ ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ
В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ 98**

Чумак Микола Євгенійович

Дмитренко Жанна Сергіївна

**ВЗАЄМОЗАЛЕЖНОСТІ ВИЩОЇ ТА ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ
УКРАЇНСЬКОЇ ОСВІТИ ТА ЇХ РЕАЛІЗАЦІЯ НА РІВНІ ПІДГОТОВКИ
ВЧИТЕЛЯ БІОЛОГІЇ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ 100**

Шкабара Тетяна Леонідівна

Чорней Ілля Ілліч

**ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ДУАЛЬНОЇ ФОРМИ ЗДОБУТТЯ
ВИЩОЇ ОСВІТИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ..... 104**

Ярошенко Ольга Григорівна

**СЕКЦІЯ 2. З ДОСВІДУ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-
МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ
ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ**

**ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ ТА ЗДОРОВОГО
СПОСОБУ ЖИТТЯ ЯК КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ НА
УРОКАХ ФІЗИКИ..... 108**

Безух Микола Іванович

Безух Тетяна Василівна

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ ІЗ БІОЛОГІЇ ШЛЯХОМ РЕСУРСНОЇ ОЦІНКИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН. 112

Бондаренко Ганна
Довгопола Людмила

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ЗАСОБАМИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОЇ ГЕОМЕТРІЇ..... 116

Бондарчук Володимир Романович
Бойко Андрій Романович

КОНСУЛЬТАТИВНО-РЕПЕТИТОРСЬКА ПІДТРИМКА ОСОБИСТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ІНДИВІДА 120

Бричка Марія Петрівна

РОЗВИТОК ПОНЯТТЯ «КРИВА» ВІД ЕПОХИ СЕРЕДНЬОВІЧЧЯ ДО СЬОГОДЕННЯ 123

Василюк Іван Олександрович
Заяць Володимир Ігорович

ВИСВІТЛЕННЯ АДАПТАЦІЙНИХ МЕХАНІЗМІВ ЛЮДИНИ В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ «СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ПРИРОДНИЧІ НАУКИ)» 127

Волошин Олена Сергіївна

УСПІШНЕ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ СТВОРЕННЯ КРЕАТИВНИХ ПОСІБНИКІВ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИХ КОМПЛЕКТІВ..... 129

Гандзій Роман Ярославович

МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ СОЦІАЛЬНОЇ ТА ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ НА РІВНІ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ 133

Герман Ольга Михайлівна
Барна Любов Степанівна

СКЛАДАННЯ ВІРШІВ ЯК МНЕМОНІСТИЧНИЙ ПРИЙОМ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ ЛЮДИНИ 135

Гладкій Тетяна Володимирівна
Школіна Катерина Сергіївна

ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ПРИРОДНОГО ОТОЧЕННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ.....	138
Гюнґордю Марина Миколаївна	
ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН: ЗМІСТОВИЙ АСПЕКТ	141
Дробик Надія Михайлівна Степанюк Алла Василівна	
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК.....	145
Карабін Оксана Йосифівна Громяк Мирон Іванович	
ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТОПОЛОГІЇ В РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ ПІЗНАННЯ	148
Крицька Анастасія Миколаївна Гоменюк Ганна Володимирівна	
ВИНИКНЕННЯ ТОПОЛОГІЇ ТА ДЕЯКІ ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ	151
Кухарик Олеся Степанівна Бойко Андрій Романович	
ОЛІМПІАДНІ ЗАДАЧІ ТА ЇХ РОЛЬ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ.....	155
Лехняк Марія Василівна Федчишин Ольга Михайлівна	
ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ»	158
Літвіненко Світлана Григорівна	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ	161
Мадар Лариса Андріївна Федчишин Ольга Михайлівна	

ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ЛІЦЕЇВ ШЛЯХОМ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ.....	164
Мацюк Віктор Михайлович	
Матвій Богдан Мирославович	
ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗАСОБАМИ ПРИРОДИ	167
Міронєць Людмила Петрівна	
Шаповал Ірина Петрівна	
ОРГАНІЗАЦІЯ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК В АДАПТАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ.....	169
Наконечна Ілона Володимирівна	
Жирська Галина Ярославівна	
ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРДИСЦИПЛІНАРНОГО ПІДХОДУ У ВИКЛАДАННІ БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН	172
Прокоп'як Мар'яна Зіновіївна	
Голіней Галина Михайлівна	
ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ GOOGLE WORKSPACE FOR EDUCATION ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ З ФІЗИКИ.....	175
Решітник Юлія Володимирівна	
Мельник Ірина Володимирівна	
РОЛЬ КУРСУ «ФІЗИКО-ХІМІЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ» У ФОРМУВАННІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ НАВИЧОК МАЙБУТНІХ ХІМІКІВ І БІОЛОГІВ	177
Симчак Руслан Васильович	
Барановський Віталій Сергійович	
ЗАПОБІГАННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ З ПРИРОДНИЧИХ НАУК У ЗДОБУВАЧІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	179
Сіпій Володимир Володимирович	
ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ	183
Ткаченко Майя Вікторівна	
Павліченко Ольга Дмитрівна	

ЕВОЛЮЦІЯ БАЗОВИХ ПОНЯТЬ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОЇ ГЕОМЕТРІЇ В ІСТОРИЧНОМУ АСПЕКТІ..... 186

Хохлова Лариса Григорівна

Руда Оксана Василівна

НЕСТАНДАРТНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ПОХІДНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ»..... 189

Хохлова Лариса Григорівна

Хома Надія Григорівна

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ..... 191

Яцишина Мар'яна Михайлівна

Федчишин Ольга Михайлівна

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

КОМП'ЮТЕРНІ СИМУЛЯЦІЇ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ 195

Басістий Павло Васильович

Магурчак Валентина Анатоліївна

ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ..... 197

Басюк Лілія Олександрівна

Константиненко Людмила Анатоліївна

РИЗИКИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ MOODLE У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ 202

Габрусєв Валерій Юрійович

Корнієнко Юрій Костянтинович

КОНСУЛЬТАЦІЇ ДЛЯ СТУДЕНТІВ БІОЛОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ПАНДЕМІЇ COVID-19 206

Гасинець Ярослава Степанівна

Староста Володимир Іванович

СПІВПРАЦЯ В ЕПОХУ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ	209
Генсерук Галина Романівна Громяк Мирон Іванович	
СЕРЕДОВИЩЕ ВІЗУАЛЬНОЇ СПІВПРАЦІ LUCID.....	211
Генсерук Галина Романівна Мартинюк Сергій Володимирович	
ЗДОРОВ'ЯЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОНЛАЙН-НАВЧАННІ ЯК ЗАСОБИ ЗМІЦНЕННЯ ЗДОРОВ'Я МОЛОДІ	213
Кисла Світлана Дмитрівна Мехед Ольга Борисівна	
ЦИФРОВА ЛАБОРАТОРІЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ ФІЗИКИ	216
Крижановський Сергій Юрійович Головко Микола Васильович	
ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ГРОМАДЯНСЬКОЇ НАУКИ У ПРОЦЕСІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ АСТРОНОМІЇ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	219
Крячко Іван Павлович	
ВІРТУАЛЬНИЙ ТА РЕАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ В СУЧАСНІЙ ОСВІТІ	221
Курась Катерина Олегівна Дрогобицький Юрій Володимирович	
ПОСТАНОВКА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЗАСОБАМИ GNU OKTAVE.....	224
Кух Оксана Михайлівна Кух Аркадій Миколайович	
ЦИФРОВІ ФІЗИЧНІ ЛАБОРАТОРІЇ ЯК ЗАСІБ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ.....	226
Лящук Зоряна Дмитрівна Шандрук Тетяна Анатоліївна	
ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЛІЦЕЇ НА ОСНОВІ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ	229
Мацюк Віктор Михайлович Ткач Віталій Віталійович	

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З БІОЛОГІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ	231
Міронєць Людмила Петрівна Слабакова Ольга Анатоліївна	
ЕЛЕКТРОННИЙ ПЛАКАТ GENIALY ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ.....	234
Онофрійчук Галина Дмитрівна Романюк Руслана Костянтинівна	
ВІРТУАЛЬНИЙ КАБІНЕТ ФІЗИКИ В СТРУКТУРІ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ	237
Павлюк Богдан Володимирович Кух Аркадій Миколайович	
ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ ЗДОБУВАЧАМИ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ.....	239
Сільвейстр Анатолій Миколайович Моклюк Микола Олексійович	
МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЛАБОРАТОРІЙ НА ІНТЕГРОВАНІХ ЗАНЯТТЯХ.....	243
Скасків Ганна Михайлівна Басіста Оксана Василівна	
ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ АСТРОНОМІЧНИХ ЗАДАЧ.....	247
Тройчак Тарас Степанович Мохун Сергій Володимирович	
РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ.....	250
Федчишин Ольга Михайлівна Герасімова Марія Олександрівна	
РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ВИГЛЯДІ ЦИФРОВИХ ОФЛАЙН-ОНЛАЙН ЛАБОРАТОРІЙ ЯК ІНСТРУМЕНТУ НАВЧАННЯ І ТЕСТУВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ.....	252
Чабан Микола Миколайович Ржепішевська Олена Іванівна	

**ВИКОРИСТАННЯ БІБЛІОТЕКИ THREE.JS У ВІРТУАЛЬНОМУ
ФІЗИЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ 255**

Чопик Павло Іванович

Чухрай Олександр Петрович

**СЕКЦІЯ 4. ІНТЕГРАЦІЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК У ЗМІСТІ ОСВІТИ
ОСНОВНОЇ ТА СТАРШОЇ ШКОЛИ: ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА ЗАРУБІЖНИЙ
ДОСВІД**

**ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК У
КРАЇНАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ 259**

Грицай Наталія Богданівна

**МЕТОДОЛОГІЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНОЇ БІОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА
ІНТЕГРАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК.... 261**

Грубінко Василь Васильович

**КОНСТРУЮВАННЯ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ ЯК ОСНОВИ ЯКІСНОЇ
ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК:
ДОСВІД ТНПУ 264**

Жирська Галина Ярославівна

Міщук Наталія Йосипівна

**ПРОЄКТ ПРОГРАМИ «ФІЗИКА І ТЕХНІКА» ДЛЯ 7-9 КЛАСІВ
ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ 268**

Засєкін Дмитро Олександрович

**ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМИ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ» ДЛЯ 7-9
КЛАСІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ 270**

Засєкіна Тетяна Миколаївна

**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНОСТІ
ЗНАНЬ В СУЧАСНІЙ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВІЙ ОСВІТІ 273**

Ільченко Віра Романівна

**ПРИРОДНИЧО-НАУКОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ УЧНІВСТВА:
ФОРМУВАННЯ ЗАСОБАМИ АВТОРСЬКОГО КУРСУ «ПІЗНАЄМО
ПРИРОДУ» 276**

Коршевніук Тетяна Валеріївна

ПРИКЛАД ІНТЕГРАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ПРИ ВИВЧЕННІ ДРУГОГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМІКИ СТУДЕНТАМИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ»	278
Краснобокий Юрій Миколайович	
МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	282
Кундік Ірина Вікторівна Барна Любов Степанівна	
ТЕХНОЛОГІЯ НАОЧНОГО НАВЧАННЯ В МЕТОДИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК.....	284
Кух Аркадій Миколайович Кух Оксана Михайлівна	
КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ МІЖПРЕДМЕТНОГО ЗМІСТУ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ	287
Левонюк Наталія Михайлівна Мохун Сергій Володимирович	
СПОСОБИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ У ЗМІСТ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ	290
Ляшенко Олександр Іванович	
СУЧАСНА ФІЗИЧНА КАРТИНА СВІТУ ЯК ОСНОВОПОЛОЖНА СКЛАДОВА ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ	293
Мартинюк Михайло Тадейович Підгорний Олександр Васильович	
МАЛЬОПИС ЯК РІЗНОВИД СТОРІТЕЛІНГУ В НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН	293
Мішук Наталія Йосипівна М'ялковська Іванна Іванівна	
ДІЯЛЬНІСТЬ ВИКЛАДАЧА ПІД ЧАС РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ ЗВ'ЯЗКІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ.....	299
Мокрій Андрій Михайлович Федчишин Ольга Михайлівна	

ФОРМУВАННЯ УМІНЬ УЧНІВ 5-6 КЛАСІВ ВИКОНУВАТИ STEM-ПРОЄКТИ НА УРОКАХ ПРИРОДНИЧИХ НАУК..... 301
Тишкова Марія Дмитрівна

ВІДОБРАЖЕННЯ ІНТЕГРАЦІЇ НАУК У ФОРМУВАННІ НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ 303
Ткаченко Ігор Анатолійович

ПЕРСПЕКТИВИ БІЛІНГВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК..... 307
Сорока Ольга Володимирівна
Закордонець Наталія Іванівна

СЕКЦІЯ 1

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

ДИДАКТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ФАХІВЦЯ В УМОВАХ STEM-ІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРИРОДНИЧО НАУКОВИХ ІННОВАЦІЙ І ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ

Атаманчук Петро Сергійович

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
ataman08@ukr.net

Цивілізований світ здавна визнає як найвищу цінність людського буття – здоров'я та безпеку життя і діяльності людини. Однак, у разі воєнних дій, кожен індивід потрапляє в сферу непрогнозованих ризиків. Повітряні тривоги, блекаут, та віялові відключення електроенергії суттєво ускладнили навчальний процес в закладах освіти України. І неспроста, Міністр освіти України, – Лісовий Оксен Васильович, – озвучуючи пріоритети і цінності МОН України, в числі важливих пріоритетів називає – створення умов безпечного та успішного навчання усіх здобувачів освіти.

Нинішній світ визнає [1; 2] і декларує [3; 4] необхідність тотальної природничо-наукової освіти для усіх, хто навчається, незалежно від вибору своєї майбутньої професії, адже мульти-дисциплінарність [15, с. 5–10] + STEM-інтеграційні освітні інновації [5, с. 586–619] + реалії стану війни [9; 10]: мінні поля, дрони, ракетні бомбування, авіаційні нальоти тощо) + необхідність професійного опанування безпековими дисциплінами [8; 14], – сукупно = можливостям природничо-наукової освіти. Разом з тим, в наступних розбудовах сучасної системи природничо-наукової освіти необхідно буде орієнтуватися на те, що «... сучасні діти з раннього віку знайомляться з двома реаліями – світу наявного, матеріального та світу не матеріального, віртуального, який вони можуть не тільки уявляти чи бачити, але й у який вони можуть «входити», жити в ньому, і з яким можуть взаємодіяти» [17, с. 1–2].

Знаково, що схвалена Кабміном (серпень 2020 р.) «Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)» та STEM-інтеграційні інновації сучасної системи освіти орієнтують на підвищення рівня фізико-технологічної обізнаності (компетентності) індивіда, що згодом сприятиме реалізації важливих державних програм, пов'язаних, в першу чергу, зі створенням високоточної військової та цивільної техніки, освоєнням і

розробкою сучасних високих нано- та цифрових технологій, розробкою і втіленням елементів піонерських космічних програм тощо.

Безумовно, що формування професійних якостей індивіда в умовах воєнного стану та STEM-інтеграційних інновацій сучасної природничо-наукової освіти має відбуватися завдяки реалізації принципів наступності, неперервності та наскрізної фахової підготовки, починаючи з молодшої та старшої школи, і, закінчуючи навчанням у закладах вищої освіти. Безперечно також, що враховуючи STEM-інтеграційні освітні тенденції, необхідно забезпечити розробку всеохопного методичного та дидактичного супроводу різних видів навчально-пізнавальної діяльності індивіда (освітньої, науково-дослідницької, фахової), як гарантованої передумови формування прогнозованих державними стандартами та програмами природничо-наукових компетентностей та світогляду молодшої людини [1–4; 6–16].

Ідеологію статті подаємо на основі діалектичних принципів народної педагогіки, яка категорично не визнає феномену нездібності суб'єкта, але утверджує впевненість у тому, що в своєму житті кожен індивід є одночасно учителем і вічним учнем [9, с. 13–37]. Здатність до гарантованого формування прогнозованих результативності та якості навчання трактуємо як закономірний наслідок дієвості управління навчально-пізнавальною діяльністю індивіда.

Загалом, за тематикою «Дидактичні основи формування фахівця в умовах STEM-інтеграційних природничо-наукових інновацій» нами здійснено (1993–2022 роки) понад 600 наукових публікацій, серед яких 9 монографій, 2 підручники для вищих навчальних закладів, 65 навчальних посібників та низка інших науково-методичних та навчально-наукових творів; взято участь (2012–2019 роки) у 15-ти етапах Європейсько-Азіатських першостей з наукової аналітики (див., (аккаунти: <https://gisap.eu/ru/user/1943>; <http://book.gisap.eu/ru/atamanchuk-petro>; <http://Victoria-At>)).

Нижче наводимо фрагмент дуже скороченого презентаційного додатку, який певною мірою візуалізує авторський внесок у розробку та обґрунтування дидактичних основ формування фахівця в умовах STEM-інтеграційних природничо-наукових інновацій і воєнного стану в Україні (слайди: 1–5).

МОНОГРАФІЇ

Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності: монографія / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПІ, 1997. – 136 с.
Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики: монографія / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПІ, 1999. – 172 с.



(слайд -1)

ПІДРУЧНИКИ

Методика і техніка навчального фізичного експерименту в основній школі: підручник для студентів вищих навчальних закладів / П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – 292 с.

Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі: підручник для студентів вищих навчальних закладів / П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 412 с.



(слайд -2)

НАВЧАЛЬНІ ПОСІБНИКИ

Методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту: навчальний посібник [П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, А.М. Кух, О.І. Ляшенко]. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2006. – 216 с.

Атаманчук П.С. Методичне забезпечення навчального фізичного експерименту (10 клас): навчальний посібник / Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2007. – 157 с.

Атаманчук П.С. Методичне забезпечення навчального фізичного експерименту (11-й клас): навчальний посібник / Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький, 2008. – 280 с.



(слайд -3)

НАУКОВІ ЗБІРНИКИ

Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2018. – Вип. 24. – 194 с.

Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2019. – Вип. 25. – 166 с.



(слайд -4)

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Планування та виконання науково-методичних проєктів: навчально-методичний посібник / [П.С. Атаманчук, Ю.В. Гнатюк, Ц.А. Криськов, А.М. Кух, В.С. Щирба]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – 24 с.

Атаманчук П.С. Педагогічна практика: програма та методичні рекомендації для студентів-магістрантів фізико-математичного факультету / П.С. Атаманчук, Л.О. Сморжевський, В.С. Щирба. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – 15 с.



(слайд -5)

В цілому, нами обґрунтовано дидактичну модель та розроблено технологічну схему управління формуванням предметних та професійних компетентностей і світогляду індивіда [6–9; 14] в умовах особистісних цілеорієнтацій (інтелектуальне, світоглядне, методологічне, духовно-культурне збагачення досвіду внаслідок пізнання реального світу). Відомо [2; 14], що успіх будь-якої діяльності, в тому числі і навчально-пізнавальної, визначається вмотивованістю і привабливістю цього процесу.

Успішне досягнення педагогічних цілей можливе завдяки виникненню і розвитку процесів інформаційно-навчальної взаємодії між тим, хто навчається з тими, хто навчає, якщо ці процеси відбуваються в адекватному освітньому середовищі ([8, с. 78–92], [14, с. 69–90]).

Сучасне освітнє середовище складається з двох компонент [14, с. 13–14]: матеріально-технічна складова освітнього середовища – це навчально-матеріальна база (кабінети і лабораторії з відповідним обладнанням, різні технічні засоби

навчання, включаючи комп'ютер та відеотехніку, засоби натурної наочності тощо) та навчально-методичний комплекс (навчально-методична література, дискетні носії з навчальними програмами комп'ютерної підтримки, атласи, плакати, відео-записи, друкований роздатковий матеріал, модульні додатки тощо); ідейно-технологічна складова освітнього середовища визначається складно-опосередкованими зв'язками з реальним світом, які формуються в процесі життєдіяльності людини (як на стихійному, так і на організованому рівнях пізнання), вона характеризує загальний «клімат» цієї діяльності.

Зрозуміло, що в процесі діяльності, спрямованої на об'єкт пізнання, коригувальна діяльність педагога виражається у подоланні труднощів навчання (пояснення, демонстрація, натяк, порада, запобігання, співпереживання, стимулювання, мотивація, захоплення, повага, заохочення, вимогливість тощо) на обидві частини освітнього середовища спричинює визначальний вплив вибір і реалізація технології (чи технологій) навчання, а також державні програми та стандарти в галузі освіти [11; 12; 16].

Фундаментальна роль освітнього середовища – гарантоване забезпечення результативного і якісного навчання індивіда завдяки підсиленості навчальних завдань [8, с. 41–50] та забезпечення його готовностей (*матеріальної, операційної та психологічної*) до засвоєння навчального матеріалу [14, с. 64–71].

Підсиленість завдань визначається приведенням у відповідність опорних знань індивіда з його пізнавальними потребами; готовність до засвоєння навчального матеріалу – особистісно значимими мотивами і цілями навчання [6–16].

На співвіднесенні дійсного та уявного, теорії та практики, переконань та ідеалів формується світогляд – цілісна система принципів, знань, ідеалів, цінностей, надій та вірувань [6, с. 40–49]. В ракурсі світогляду, окреслимо визначальну роль категорії «Знання» (рис. 1).

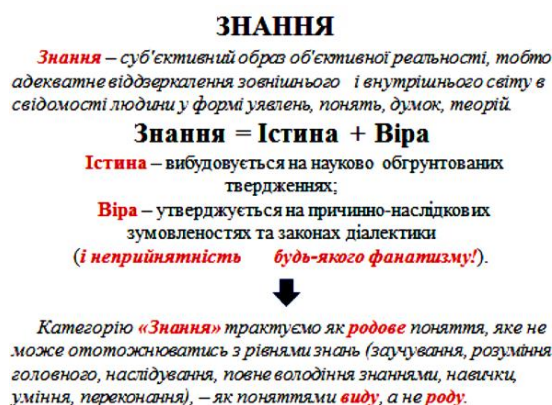


Рис. 1. Визначальна функція категорії «Знання»

За триєдиною ознакою вищих рівнів (еталонів) знань [10, с. 19–39] отримуємо такий унормований ряд (рис. 2):

ВИЩІ РІВНІ ОБІЗНАНОСТІ ІНДИВІДА

□ **Навичка (Н)** — здатність використовувати зміст конкретної пізнавальної задачі на підсвідомому рівні, як автоматично виконувану операцію (єдина якість обізнаності, на виявлення якої необхідно накласти жорсткий часовий регламент);

□ **Уміння застосовувати знання (УЗЗ)** — здатність свідомо застосовувати набуті знання у нестандартних навчальних ситуаціях (творче перенесення);

□ **Переконання (П)** — міра обізнаності незаперечна для індивіда, яку він свідомо долучає у свою життєдіяльність, в істинності якої він упевнений та готовий її обстоювати, захищати в рамках дії механізму діалектичного сумніву (коли, нові наукові факти можуть скоригувати точку зору, яка обстоювалась).

Рис. 2. Унормування вищих рівнів обізнаності індивіда

Унормування вищих рівнів (еталонів) засвоєння навчального матеріалу, — навички, уміння, переконання, — синхронізуються (за часовою ознакою) параметрів засвоєння навчального матеріалу: стереотипність (*минулий час*) — навички, усвідомленість (*теперішній час*) — уміння, пристрасність (*майбутній час*) переконання, — мірила забезпечення результативності та якості в становленні майбутнього фахівця будь-якого профілю.

Прогнозований результат навчання індивіда (рівень, компетентність чи світогляд) досягається всіма учасниками навчання в таких навчальних процедурах, коли «теоретик» більше експериментує, а «емпірик» більше теоретизує [9, с. 36–43]. Причому, показником готовності індивіда до засвоєння конкретного навчального матеріалу виступає його здатність фантазувати, висувати гіпотези, будувати плани, розробляти проекти та ін., що є наслідком забезпечення підсильності (сумірності, узгодження) пізнавальних можливостей індивіда з конкретними його пізнавальними потребами).

Як показує досвід [11–16], в підготовці майбутніх фахівців важливо забезпечення чіткої діяльнісної цілеспрямованості індивіда. У цьому ракурсі методична складова, теоретичний та методологічний аспекти професійної підготовки майбутнього педагога будь-якого профілю можуть розгортатись завдяки об'єднанню цільових орієнтацій змісту навчального предмету і змісту методики його навчання — *бінарна цільова програма* як організаційний документ особистісно-діяльнісного аспекту реалізації результативної і якісної підготовки майбутнього фахівця. Нижче подаємо (за підручником — [11]) ілюстративний фрагмент можливої бінарної цільової програми (рис. 3).

Розділ 1

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-МЕТОДИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ «МЕХАНІКИ»

Робота № 1

НАВЧАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ В ХОДІ ВИВЧЕННЯ КІНЕМАТИКИ

Мета роботи: ознайомитись з методикою та технікою проведення навчального експерименту під час вивчення кінематичних процесів.

ЦІЛЬОВА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

№ з/п	Навчальний матеріал (фізика + методика навчання фізики)	Рівень знань	
		Початковий	Кінцевий
ЗМІСТОВІ			
1.	Основні завдання механіки. Система відліку	ПВЗ	П
2.	Рівномірний і рівноприскорений рухи	ПВЗ	Н
3.	Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях і переміщення	ПВЗ	П
4.	Швидкість. Додавання швидкостей. Прискорення	ПВЗ	УЗЗ
5.	Вільне падіння тіл.	ПВЗ	УЗЗ
МЕТОДИЧНІ			
6.	Особливості методики вивчення «Кінематики»	РГ	ПВЗ
7.	Завдання і зміст навчання фізики в середній школі	ЗЗ	П
8.	Розвиток мислення і творчих здібностей учнів	РГ	ПВЗ
9.	Форми організації уроків з фізики	НС	УЗЗ

Рис. 3. Ілюстрація бінарної цільової програми з методики навчання фізики

Загалом, орієнтуємось на феномен самоосвіти – в плані процедури управління, пов'язаної з операційною складовою навчально-пізнавальної діяльності в аспекті контролю, корекції та регулювання конкретних навчальних дій та операцій індивіда, відповідно до компетентісно-світоглядних рівнів обізнаності (еталонних вимірників якості знань) [8, с. 41–55]: заучування знань (ЗЗ), наслідування (НС), розуміння головного (РГ), повне володіння знаннями (ПВЗ), навичка (Н), уміння застосовувати знання (УЗЗ), переконання (П).

В цілому дидактичні основи формування фахівця, як впливає з результатів наукових досліджень та здійснених нами аналітичних узагальнень уже наявного науково-педагогічного досвіду [1–17], є специфічним наслідком концептуальної розбудови «Нової української школи» (школи майбутнього) в, аспекті становлення сучасної природничо-наукової освіти.

Необхідною умовою досягнення прогнозованих результатів навчально-пізнавальної діяльності суб'єкта є забезпечення підсильності навчального матеріалу, яка визначається доказовим рівнем співрозмірності інтелектуальних можливостей індивіда (його опорний рівень обізнаності) та вимог. окреслених цільовими програмами та державними стандартами навчальних дисциплін.

Нсамкінець, для роздумів: Як у рамках фізичного свідомого життя людини та в умовах визнання факту вичерпності функції розвитку для молодої людини (віковий пік – 20–25 років (стверджують науковці)) оптимізувати зміст та обсяги навчального навантаження (в кількості наданих кредитів) для навчання школяра та формування фахівця, визнаючи необхідність забезпечення тотальної природничо-наукової грамотності кожної молодої людини?!

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Atamanchuk P., Nikolaev O., Tkachenko A., Kulyk L. *Didactic Features of Modeling Professional Competence of the Physics Education Students. American Journal of Educational Research*. 2014. Vol. 2, No.12B. Pp. 28–32.
2. Atamanchuk, V., & Atamanchuk, P. (2023). Digital Humanities Projects in Educational Process. *Revista Românească pentru Educație Multidimensională*, 15(1), 00-00. <https://doi.org/10.18662/rrem/15.1/> – (Web of Science – публікація).
3. PISA: природничо-наукова грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко, С. А. Новікова; перекл. К. Є. Шумова. К.: УЦОЯО, 2018. 119 с.
4. Атаманчук В. П., Атаманчук П. С. STEM-інтеграційні освітні інновації у формуванні природничо-наукової грамотності індивіда. *Інноваційна педагогіка: науковий журнал*. 2021. № 42. С. 223-229. DOI <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2021/42.45>.
5. Атаманчук В.П., Атаманчук П.С. STEM-інтеграційні аспекти становлення сучасної природничо-наукової освіти. Педагогіка ХХІ століття: сучасний стан та тенденції розвитку: колективна монографія : у 2 ч. Ч. 2/ відп. за випуск О.Є. Карпенко. Львів-Торунь: Ліга-Прес, 2021. С. 586–619. DOI <https://doi.org/10.36059/978-966-397-241-1-22>.
6. Атаманчук П.С. Навички, уміння, переконання: найвищі рівні компетентності та світогляду індивіда // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна (**категорія Б**) / [ред.кол.: С.В. Оптасюк (голова), П.С. Атаманчук (заступник наук. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. 2022. Випуск 28: Концептуальні основи розбудови сучасної природничо-математичної та фізико-технологічної освіти. С. 40-45. DOI:10.326626/2307-4507.2022-28.40-45.
7. Атаманчук В.П., Атаманчук П.С. Теоретичні основи управління процесом формування природничо-наукових компетентностей і світогляду майбутнього фахівця. *Історія становлення та сучасного розвитку педагогіки та психології: колективна монографія*. Рига: «Baltija Publishing», 2022. С. 1–22. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-245-6-1>.
8. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики: монографія. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. 174 с.
9. Атаманчук П.С. Менеджмент формування природничо-наукової компетентності майбутнього педагога (глава 1.): монографія / Наукові дослідження в умовах глобалізації сучасного світу. Книга 1. Частина 2: Серія монографій / [авт.кол.: П. С. Атаманчук, Я. О. Львович, А. П. Преображенський, О. М. Селедцов, Т. Д. Чубіна и др.]. Одеса: Купрієнко С. В., 2020. С. 13–37. DOI: 10.30888/978-617-7880-02-7.2020-02.
10. Атаманчук Петро Сергійович. Феномен триєдиної навчально-пізнавальної діяльності індивіда: аспекти навчання та становлення майбутнього вчителя фізики. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи: Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. 26-27 травня 2022 р., м. Тернопіль. – 346 с. С. 19–29.
11. Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в основній школі: Підручник для студентів вищих навчальних закладів.. – Кам'янець-Подільський: К-ПНУ, 2010. 292 с.
12. Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Кам'янець-Подільський: К-ПНУ, 2011. 420 с.

13. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В. Цілезоорієнтована підготовка студентів-фізиків до успішної постановки демонстраційного експерименту // Наук. зап. Вип. 66. – Серія: Педагогічні науки. – Ч.1. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2006. – С. 12-18.
14. Атаманчук П. С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності: монографія. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1997. 136 с.
15. Атаманчук П. С., Ляшенко О. І., Атаманчук В. П. Управління процесами становлення майбутнього вчителя. *Збірник наукових праць К-ПНУ: Серія педагогічна* / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський: К-ПНУ, 2009. Вип. 15: Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання. С. 5–10.
16. Методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту: Навч. посіб. / П.С.Атаманчук, О.І.Ляшенко, В.В.Мендерецький, А.М.Кух. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2006. – 216 с. таманчук В. П., Атаманчук П. С. STEM-інтеграційні освітні інновації у формуванні природничо-наукової грамотності індивіда. *Інноваційна педагогіка: науковий журнал*. 2021. № 42. С. 223-229. DOI <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2021/42.45>.
17. Пророк Наталія Василівна. На шляху операціоналізації складових мотивації до учіння дітей в сучасній школі. – (м. Київ, Україна. Orcid ID 0000-0002-9510-1108), 2021. 11 с.

ПЕРЕВАГИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ

Барна Ольга Василівна

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

barna_ov@fizmat.tnpu.edu.ua

Бабій Денис Васильович

Студент спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

babij_dv@fizmat.tnpu.edu.ua

Актуальність теми. Однією із технологій, що швидко розвиваються та можуть здійснювати вплив на освіту, результати яких можуть мати дуже непередбачуваний характер, є штучний інтелект (ШІ). Як показують результати дослідження провідних фахівців в галузі штучного інтелекту [1, 2, 3], вміле використання цих технологій має позитивний вплив на розвиток освіти.

Виклад основного матеріалу. Штучний інтелект – це сфера, яка невпинно набирає обертів в останні кілька років. Штучний інтелект, або ШІ, — це процес, який змушує комп'ютер або машину діяти як людський розум. ШІ може автоматизувати та оптимізувати навчальні процеси, дозволяючи здобувачам освіти навчатися новими та ефективнішими способами.

Метою даного дослідження є опис переваг штучного інтелекту, якими користується освітній сектор.

Персоналізоване навчання. Штучний інтелект може допомогти пристосувати навчання до потреб окремих учнів. За допомогою алгоритмів

машинного навчання штучний інтелект може аналізувати дані студентів, наприклад їхній стиль навчання, інтереси та здібності, і створювати персоналізовані навчальні плани, які відповідають їхнім унікальним вимогам. Такий персоналізований підхід може покращити залученість учнів та їхню мотивацію вчитися.

Адаптивне навчання. ШІ може регулювати складність навчального контенту відповідно до рівня навичок кожного учня. Такий адаптивний підхід до навчання може допомогти учням навчатися у своєму власному темпі та гарантувати, що вони не будуть перевантажені або нудьгувати на уроках.

Інтелектуальні системи репетиторства. Системи репетиторства на основі штучного інтелекту можуть надавати учням зворотний зв'язок і вказівки в реальному часі, подібно до репетитора-людини. Ці системи можуть аналізувати відповіді учня на запитання та надавати цільові відгуки та пояснення. Такий тип репетиторства може покращити успішність учнів і зменшити потребу в додаткових ресурсах.

Автоматизація адміністративних завдань. Штучний інтелект може автоматизувати такі адміністративні завдання, як виставлення оцінок, відстеження відвідуваності та складання розкладу, дозволяючи педагогам зосередитися на більш важливих завданнях, таких як навчання та залучення учнів.

Покращена аналітика навчання. Штучний інтелект може надати вчителям цінну інформацію про моделі навчання та результативність учнів. Аналізуючи величезні масиви даних, штучний інтелект може визначити сфери, де учні можуть відчувати труднощі, дозволяючи викладачам втручатися та надавати додаткову підтримку, коли це необхідно.

Розширений доступ до освіти. Доступ до освітніх ресурсів на основі штучного інтелекту можна отримати будь-де та в будь-який час. Такий розширений доступ може надати можливості учням, які можуть не мати доступу до традиційних освітніх ресурсів, наприклад у віддалених або недостатньо забезпечених районах.

Вивчення мов. Системи вивчення мов на базі штучного інтелекту можуть забезпечувати зворотній зв'язок і коригування в реальному часі, що дозволяє учням швидко вдосконалювати свої мовні навички. Ці системи також можуть адаптуватися до рівня мови учнів, забезпечуючи складніші справи в міру їх прогресу.

Покращена доступність. Освітні інструменти на базі штучного інтелекту можуть надавати такі параметри доступності, як розпізнавання мовлення, перетворення тексту в мовлення та субтитри, що робить навчання більш доступним для студентів з обмеженими можливостями.

Віртуальна та доповнена реальність. Штучний інтелект можна використовувати для створення освітнього досвіду віртуальної та доповненої

реальності, надаючи учням захоплююче середовище навчання. Цей досвід можна використати для викладання складних концепцій і покращення взаємодії учнів.

Економія коштів. Освітні інструменти на основі штучного інтелекту можуть допомогти зменшити витрати шляхом автоматизації завдань, які в іншому випадку потребували б втручання людини. Ця економія може бути спрямована на учнів, роблячи освіту доступнішою та доступнішою.

Висновки. Отже, інтеграція штучного інтелекту (ШІ) в освіту має потенціал для трансформації способу викладання та навчання. Хоча штучний інтелект не може замінити вчителів, він, безумовно, може розширити їхні можливості та покращити результати навчання учнів. Тому освітянам вкрай важливо використовувати цю технологію і дослідити весь її потенціал для створення більш ефективного, цікавого та інклюзивного навчального середовища для всіх учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bernard M. (2020) How Is AI Used In Education -- Real World Examples Of Today And A Peek Into The Future. URL: <https://bernardmarr.com/how-is-ai-used-in-education-real-world-examples-of-today-and-a-peek-into-the-future/#:~:text=AI%20has%20already%20been%20a>.
2. Plitnichenko L. 5 Main Roles Of Artificial Intelligence In Education. URL: <https://elearningindustry.com/5-mainroles-artificial-intelligence-in-education>.
3. Барна О.В., Матушевська І.А. Вивчення основ штучного інтелекту в курсі інформатики. Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 11-12 листопада, 2021. № 8. С. 51-54. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/23378/1/Barna.pdf>

ПРИЙОМИ ЕФЕКТИВНОГО ЗАПАМ'ЯТОВУВАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Басістий Павло Васильович

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

Локайчук Андрій Євгенович

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

Фізика як наука про найзагальніші закони природи робить великий внесок у систему знань учнів про навколишній світ, сприяє формуванню сучасного наукового світогляду, розвитку інтелектуальних здібностей і пізнавальних інтересів школярів. У сучасній школі основна увага приділяється знайомству

учнів з методами наукового пізнання навколишнього світу, постановці проблем, які потребують від них самостійної діяльності з їх вирішення. При цьому головне завдання вчителя - допомагати в освоєнні нових знань і спрямовувати навчальний процес. У своїй роботі вчитель на різних етапах уроку звертається до того матеріалу, яким учні вже володіють або повинні володіти. Але, на жаль, не завжди і не всі учні можуть відтворити потрібну інформацію в необхідному обсязі. Зрозуміло, що пам'ять людини далеко не досконала. Вона може довго зберігати якісь незначні події з нашого життя, проте може й підвести в найневідповідніший для нас момент: раптом відмовиться згадати формулу, яку ще вчора вивчали на уроці. Пам'ять - це запам'ятовування, збереження і відтворення всього того, що було в нашому досвіді, у сприйнятті та дії.

У педагогічному плані постає найважливіше завдання - організувати навчальну діяльність на уроках так, щоб істотний матеріал запам'ятовувався учнями в процесі розвитку універсальних навчальних дій. Для цього важливо застосовувати різні методи та прийоми, що активізують і розвивають пам'ять учнів у процесі навчання [1].

Більшість учнів просто "зубять" або списують, а значить це запам'ятовування ненадовго. Як же допомогти учням ефективно запам'ятати фізичні величини та формули?

Спосіб I. Поділ формул на окремі групи

Цей метод передбачає послідовне виконання таких інструкцій.

1. Розуміння формули

Ключем до вивчення формул є їхнє розуміння. Найскладніше запам'ятати довільний ряд символів, а якщо ви не розумієте суті явища, то формула стає для вас хаотичним набором даних. Тому спочатку рекомендується виконати кілька завдань з використанням потрібної формули. Після цього вона або запам'ятається сама собою, або її буде набагато простіше вивчити. Наприклад, кількість теплоти, що отримується речовиною під час нагрівання, прямо пропорційна питомій теплоємності речовини, її масі та різниці температур. Розуміння того, від чого залежить кількість теплоти, що отримується речовиною під час нагрівання, дасть можливість запам'ятати цю формулу.

2 Вивчення базових фізичних величин

Необхідно запам'ятати, як похідні одиниці пов'язані з базовими поняттями. Розуміння взаємодії цих одиниць дасть змогу простіше запам'ятовувати формули, у яких вони містяться.

3. Розбивка формул

Ця робота вимагає посидючості. Необхідно виписати всі потрібні формули в окремий зошит (словничок). Розбити їх на групи, орієнтуючись на їхню схожість між собою. Таким чином, коли нам буде потрібна формула, ми знатимемо групу, до якої вона належить.

4. Створення карток для формул

Для особливо складних формул можна зробити картки. На одному боці написати назву, а на іншому - саму формулу. Час від часу переглядати ці картки, і тоді зорова пам'ять допоможе.

Спосіб II. Табличний метод обробки інформації

Використання методу під час вивчення фізичних величин допомагає учням, які відстають, швидше запам'ятати величини, тим, хто встигає, - систематизувати й закріпити засвоєне.

Види завдань:

1. Заповнити таблицю

Дається заповнена частково таблиця, треба заповнити порожні стовпчики. Під час виконання цього завдання учні вчаться систематизувати дані в таблицях, вчаться порівнювати, користуватися міжнародною системою одиниць СІ.

2. Перевірка розуміння фізичного змісту величини

Завдання також задається у вигляді таблиці з незаповненим стовпчиком. Виконання цього завдання вимагає знання змісту фізичної величини, вчити аналізувати, порівнювати.

3. Об'єднати величини у формули

Завдання також задається у вигляді таблиці з незаповненими стовпчиками. Завдання ускладнюється тим, що треба об'єднати наявні величини в правильні формули. Учні вчаться виявляти залежності між фізичними величинами, систематизувати матеріал.

4. Проаналізувати дані та шукані величини, записати одиниці величин відповідно до заданої відповіді розв'язати задачу отримати задану відповідь.

Задаються короткі записи задач без одиниць і правильна відповідь з одиницею. Треба проаналізувати наявну відповідь, знайти формулу, що зв'язує ці величини, розв'язати задачу, визначити одиниці величин у короткому записі. Учні вчаться аналізувати, висувати гіпотези, моделювати задачу, застосувати отримані знання під час розв'язування задач.

Спосіб III. Мнемотехніка

Мнемоніка (грец. *μνημονικόν* - мистецтво запам'ятовування), мнемотехніка - сукупність спеціальних прийомів і способів, що полегшують запам'ятовування потрібної інформації та збільшують обсяг пам'яті шляхом утворення асоціацій (зв'язків). Слова з невідомим, абстрактним значенням запам'ятати більшості людей складно. Якщо таке слово "зазубрити", то воно зникає з пам'яті через кілька днів. Для міцного й водночас легкого запам'ятовування слід наповнити слово змістом (методи мнемотехніки) - чимось, що пов'язане з конкретними яскравими зоровими, звуковими образами, з сильними відчуттями [2].

Мнемотехніка - це і є можливість зрозуміти незрозуміле, зробити навчання цікавим. Цей спосіб підходить людям з гуманітарним складом розуму. Він полягає в тому, щоб представити формулу у вигляді знайомого слова, речення, вірша, приказки.

Прийоми, які були розглянуті - це не заміна власне запам'ятовування, а лише засіб для скорочення часу на запам'ятовування. Ці засоби дають змогу заощаджувати час під час запам'ятовування, тренують увагу та мислення, дають змогу швидко освоїти кілька нових формул.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дмитрієва С.М. Вікові особливості пам'яті старшокласників і шляхи її розвитку / С.М. Дмитрієва, Л.М. Бондаренко. Конкурентоспроможність в умовах глобалізації: реалії, проблеми та перспективи : матеріали Десятої міжнародної науково-практичної конференції / За ред. Саух І.В. Житомир : Вид-во ЖФ КІБІТ, 2016. С. 56–61.
2. Вікова і педагогічна психологія: навч. посіб. / О. В. Скрипченко, Л. В. Долинська, З. В. Огороднійчук та ін. К.: Просвіта, 2011. 416

ЕЛЕКТИВНІ КУРСИ У ПРОФІЛЬНІЙ ТА ДОПРОФІЛЬНІЙ ПІДГОТОВЦІ УЧНІВ

Басистий Павло Васильович

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

basi@ukr.net

Черкас Максим Олегович

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

nyvafc@gmail.com

Спеціалізована освіта є одним із ключових напрямів модернізації та удосконалення національної системи освіти, що передбачає реальне та системне оновлення старшої школи і має враховувати інтереси, здібності та можливості кожного учня в контексті соціальних соціального і професійного самовизначення та відповідності вимогам сучасного ринку праці. Такий підхід до організації навчання в старшій школі не тільки повністю реалізує принцип особистісно-орієнтованого навчання, а й дає змогу створити найбільш оптимальні умови для їхнього професійного самовизначення та подальшої самореалізації [3].

Концепція профільного навчання в старшій школі, затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 21.10.13 № 1456, визначає сутність, призначення, основні завдання та принципи організації профільного навчання старшокласників [1]. Документ передбачає створення необхідних умов для суттєвої диференціації змісту освіти для старшокласників із широкими та гнучкими можливостями розвитку учнями індивідуальних освітніх траєкторій. З цією метою на додаток до профільних загальноосвітніх предметів запроваджуються елективні курси (курси за вибором), які реалізуються через

шкільний компонент і можуть виконувати кілька функцій: а) доповнювати зміст профільного курсу; б) розвивати зміст одного з базових курсів; в) задовольняти різноманітні пізнавальні інтереси учнів, що виходять за рамки обраного ними профілю. Елективні курси ніби "компенсують" досить обмежені можливості базових і профільних предметів у задоволенні різноманітних освітніх потреб учнів старших класів.

Елективні курси з фізики можна поділити на кілька груп:

1. Елективні курси підвищеного рівня, спрямовані на поглиблене вивчення фізики, що мають як тематичне, так і тимчасове узгодження з профільним курсом фізики. Вибір такого елективного курсу дасть змогу вивчити фізику на поглибленому рівні.

2. Елективні спецкурси, у яких поглиблено вивчаються окремі розділи основного курсу фізики. Прикладами таких курсів можуть бути: "Механіка", "Будова і властивості речовини", "Термодинаміка", "Хвильова оптика", "Спеціальна теорія відносності", "Фізика атома і атомного ядра" тощо. Зрозуміло, що в елективних курсах цього типу обрана тема вивчається глибше, ніж у разі вибору курсу підвищеного рівня.

3. Елективні спецкурси, у яких поглиблено вивчають окремі розділи основного курсу, що не входять до обов'язкової програми курсу фізики. Прикладами таких курсів можуть бути: "Гідро- та аеродинаміка", "Рівняння Максвелла", "Фізика плазми", "Елементи квантової механіки" тощо.

4. Прикладні елективні курси, мета яких - знайомство учнів з найважливішими шляхами та методами застосування знань з фізики на практиці, розвиток інтересу учнів до сучасної техніки та виробництва. Наведемо можливі приклади таких курсів: "Фізика і комп'ютер", "Курс прикладної фізики з вивченням основ механізації виробництва", "Курс прикладної фізики на матеріалі автоматики", "Курс прикладної фізики на матеріалі сільськогосподарського виробництва", "Техніка і навколишнє середовище" тощо.

5. Елективні курси вивчення фізичних методів пізнання природи. Прикладами таких курсів можуть бути: "Вимірювання фізичних величин", "Фундаментальні експерименти у фізичній науці", "Шкільний фізичний практикум: спостереження, експеримент, моделювання", "Методи фізико-технічних досліджень", "Як робляться відкриття у фізиці", "Фізико-технічне моделювання" тощо.

6. Елективні курси з історії фізики та астрономії.

7. Елективні курси з розв'язування фізичних задач, зокрема складання та розв'язування задач на основі фізичного експерименту.

Таким чином, сучасна школа не повинна відмовлятися від мети набуття учнями знань, умінь, навичок, але має вважати пріоритетним напрямом

діяльності - розвиток школярів, навчання їх розв'язання навчальних і життєвих проблем, уміння вчитися.

Елективні курси пов'язані з набуттям учнями загальнонавчальних умінь (наприклад, з освоєнням способів аналізу інформації, прийомів конструювання повідомлення, способів спільної діяльності, розв'язання проблем тощо).

Мета елективних курсів у допрофільній підготовці та профільному навчанні - індивідуалізація навчання, підготовка учнів до усвідомленого та відповідального вибору сфери майбутньої професійної діяльності. Основною метою елективних курсів у допрофільній підготовці є орієнтація учнів на вибір профілю відповідно до інтересів, нахилів і здібностей.

Базовий курс фізики, що вивчається в основній школі, значно відрізняється від профільного курсу фізики. Тому зміст і форма організації занять у межах курсів за вибором мають бути спрямовані на створення особливого навчального середовища, яке б відображало специфіку вивчення предмета на вищому рівні в старшій профільній школі. Іншими словами, на заняттях елективного курсу учень має спробувати себе у специфічних видах діяльності, притаманних фізиці (планування, проведення експерименту та опрацювання отриманих результатів, розв'язування складніших розрахункових, експериментальних та якісних задач). Після здійснення цієї проби школяр має відповісти на запитання: "Чи хочу я вивчати фізику як профільний предмет?", "Чи можу я вивчати фізику на вищому рівні?", "Яких умінь і навичок мені бракує для того, щоб вивчати фізику на профільному рівні?", "Де б я хотів здобувати профільну освіту з фізики?" тощо.

Таким чином, елективні курси в допрофільній підготовці вирішують такі завдання:

- задоволення пізнавальних інтересів школярів;
- проба специфічних видів діяльності, притаманних певному предмету або освітній галузі;
- оцінка учнями своїх здібностей і можливостей.

Зміст курсів за вибором, з одного боку, має відповідати віковим особливостям і пізнавальним можливостям дев'ятикласників, з другого боку - він має розвивати позитивну навчальну мотивацію учнів, надаючи учням досвід роботи на рівні підвищених предметних вимог.

За змістом їх можна поділити на два типи: предметні та міжпредметні (інтегровані, орієнтаційні). Створюючи елективні курси, педагог має відповісти на такі запитання, який зміст і які організаційні форми дадуть змогу якнайповніше реалізувати завдання допрофільної підготовки. До курсу можуть бути включені предметні питання, які відсутні в базових загальноосвітніх курсах, представлені в недостатньому обсязі або ж недостатньо добре відпрацьовуються через дефіцит навчального часу. Такий елективний курс, крім орієнтаційної функції, виконує компенсуючу функцію. Але, тим не менш, навіть такі курси не повинні дублювати базові. Вони мають містити новий для учнів

матеріал або ж нові види та способи діяльності з предметним змістом. Міжпредметні курси присвячуються, як правило, вивченню ключових проблем сьогодення, способам їх розв'язання в різних професійних галузях.

Найголовніша вимога, що висувається до змісту курсів за вибором у допрофільній підготовці, - це орієнтувальний характер, оригінальність і новизна для учнів. Крім того, зміст курсів не має бути дуже великим (до 34 год), тому що в допрофільній підготовці учень має пройти кілька різних елективних курсів, щоб зробити адекватний вибір профілю навчання.

Розкриття особливостей побудови освітніх програм елективних курсів з фізики, їхня тематика й завдання дають змогу учителю опанувати новою професійно-педагогічною компетенцією – навчитися розробляти й експертувати навчальні програми (предметні або елективні) [2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Концепція профільного навчання у старшій школі // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – 2003. – № 24. – С. 3–5 (нова редакція: наказ МОН України від 14.08.2013 № 1176 / Режим доступу: http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/37784/).
2. Мельник Ю.С. Моделювання елективного компонента допрофільного й профільного навчання фізики в освітньому окрузі / Мельник Ю.С. // Наукові записки. Серія: педагогічні науки. РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012 том 3 (112), С. 244-253.
3. Полонська Т. К. Технологія конструювання змісту елективних курсів з іноземних мов для учнів профільної школи / Т. К. Полонська // Педагогічна освіта: теорія і практика: зб. наук. праць Кам'янець-Подільського нац. ун-ту імені Івана Огієнка; Інституту педагогіки НАПН України. – 2015. – № 18 (1-2015). – С. 184–190.

СУЧАСНІ ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ

Гайда Василь Ярославович

доктор філософії, методист відділу методики навчальних предметів природничо-математичного циклу, технологій та фізичної культури, Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти

v.gajda@ippo.edu.te.ua

Бабовал Діана Сергіївна

студентка спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

diana777bb@gmail.com

В час динамічного розвитку цифрового суспільства виникає потреба у радикальних змінах освітньої системи щодо методів, змісту та освітнього простору, адже згідно даних ООН з питань освіти, культури та науки більше 200 млн випускників закладів освіти, не володіють навичками, необхідними для життя та праці [1]. У розвинутих країнах світу одним з інструментів які сприяють

формуванню навичок майбутнього вважають STEM-освіту [3]. В найближчому майбутньому основними технологіями та продуктами, які створюватимуть інноваційні виробничі галузі та пов'язані з ними професії, є геоінженерія, синтетична біологія, індивідуальна геноміка, інтелектуальні енергетичні системи, біоінтерфейси, ноотропні препарати, сонячна енергетика, стовбурові клітини, нові енергоємні батареї, біопаливо, клонування, низькоорбітальні польоти, робототехніка, мобільні мережі та засоби зв'язку, розумні навігаційні системи, батареї, що заряджаються від повітря, штучний інтелект тощо [4, с. 5]. Тому важливими навичками, які впливатимуть на здатність людини жити сучасному суспільстві будуть різноманітні інноваційні навички, навички опрацювання медіа, технологічні, життєві та навички, що сприятимуть кар'єрному росту [3]. В останні роки розвиток STEM-освіти в Україні прискорюється швидкими темпами. Цьому сприяє ухвалення урядом ряду нормативно-правових документів, які забезпечують розвиток даної гілки освіти: Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), План заходів щодо реалізації Концепції розвитку STEM-освіти до 2027 року, затверджений Типовий перелік засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій тощо.

Різні аспекти впровадження STEM-освіти в закладах освіти викладено у працях Н. Балик, І. Василяшко, С. Кириленко, О. Кузьменко, О. Мартинюка, В. Мачуського, Н. Морзе, Н. Поліхун, В. Сіпія, І. Сліпухіна, С. Стрижака, О. Трифонові, І. Чернецького та ін..

На думку Балик Н. впровадження в освітній процес моделі STEM-освіти сприяє формуванню низки складових STEM-компетентності: уміння окреслити проблему, усвідомлення різних підходів щодо розв'язання проблем, уміння оригінально та творчо розв'язати проблему, здатність застосовувати навички мислення високого рівня тощо [1].

О. Мартинюк вважає, що впровадження в освітній процес елементів STEM-освіти сприяє формуванню в учнів важливих характеристик компетентного фахівця: уміння бачити проблему й виокремити в ній важливі сторіни і зв'язки; здатність ставити дослідницькі завдання й визначати оптимальні шляхи їх досягнення; гнучкість у застосуванні знань у різних ситуаціях, стійкість в обґрунтуванні своєї позиції; оригінальність у розв'язанні проблем, відхід від шаблонного мислення; здатність до інтеграції ідей та зв'язків; здатність до абстрагування і конкретизації, до аналізу і синтезу; відчуття гармонії в організації ідеї [3].

Вивчаючи педагогічні умови реалізації STEM-технологій при вивченні фізики шляхом організації дослідницько-експериментальної діяльності, О. Мартинюк виокремив низку суттєвих протиріч: існуюча традиційна система вивчення фізики в школі не повною мірою відповідає вимогам і запитам навчання і формування навичок XXI століття, тобто присутні проблеми з

існуючою системою навчання підростаючого покоління технології, інженерії та математики. Знижується мотивація при вивченні STEM-предметів і у виборі професій такого типу. Спостерігається досить низький рівень успішності в дисциплінах фізичного профілю, а також відсутність здібностей вирішувати реальні проблеми, що вимагають знань і навичок STEM-дисциплін [3].

Під час традиційного уроку учні знайомляться з новим навчальним матеріалом, повторюють вже вивчене, пишуть низку самостійних та контрольних робіт, отримують поточні оцінки тощо. У залежності від обраних учителем форм та методів роботи на уроці, від мотивації учня та рівня його зацікавленням навчальної дисципліни нові знання «потрапляють» в довгострокову або короткотермінову пам'ять. Тому навчання, яке в основі має передачу інформації в даний час вже втратило сенс, адже будь-який школяр може в інтернеті досить швидко знайти необхідну для нього інформацію. Про те важливішим є вміння скористатися інформацією, здатність застосувати її на практиці. Саме такі вміння в школі покликана формувати STEM лабораторія - як новітній засіб формування особистості учнів, в основі якого лежить діалектична єдність інженерії, математики, технологій, науки, програмування, робототехніки тощо.

STEM лабораторія доповнює освітній простір закладу освіти, сприяючи розвитку творчості учнів з технічним розумовим складом, де приємно вивчати інформатику та техніку, проектувати та програмувати власні пристрої і моделі. Проникнення STEM в освітній простір закладів освіти змінює підхід до навчання, вимоги до знань дітей та очікуваних результатів їхньої діяльності. Сучасне цифрове STEM-обладнання дозволяє наочно відобразити застосовування наукового методу в повсякденному житті. На уроках природничих дисциплін, математики, інформатики в процесі реалізації STEM-проектів учні бачать використання знань точних дисциплін, тому можуть розвиватися відразу в декількох предметних областях - інформатиці, фізиці, технологіях, інженерії та математиці, розвиваючи критичне мислення, креативність та комунікацію.

У найближчому майбутньому будуть затребувані фахівці, які всебічно підготовлені, володіють знаннями і навичками в різних областях технології, інженерії та природничих наук, тому школа повинна наповнити освітнє середовище усіма доступними засобами STEM-освіти, на основі яких діти зможуть набути нові знання та зможуть застосовувати наукові методи на практиці.

Особливе значення для забезпечення ефективності впровадження STEM-освіти полягає у виборі раціональних засобів STEM-навчання, об'єктивна потреба у яких зумовлена їх значним впливом на розуміння, засвоєння та застосування інноваційних технологій.

Засоби STEM-навчання – це сукупність обладнання, ідей, явищ і способів дій, які забезпечують реалізацію дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької діяльності в освітньому процесі, які виконують інформаційну, креативну, практичну, та контрольну функції. Засоби STEM-навчання досить різноманітні, їх склад та перелік залежать від рівня розвитку науки та техніки, динаміки зміни інформаційних технологій тощо. Використання сучасних засобів STEM-освіти дозволяє учням здійснювати проектну та дослідницьку діяльність, набувати науково-технічні знання, розвивати навички творчого та критичного мислення.

Використання засобів STEM-навчання забезпечує ефективність здійснення навчально-наукової діяльності, сприяє формуванню якісно нових міждисциплінарних знань. Якість впровадження STEM-технологій визначається компетентністю та рівнем фахової підготовки педагогічних працівників, готовністю використовувати в освітньому процесі нові педагогічні підходи та сучасні технічні засоби.

STEM-навчання використовує різні засоби для сприяння розвитку навичок і вмінь у галузях науки, техніки, інженерії та математики. Ось декілька загальних засобів, які можна використати для здійснення STEM-навчання:

- Інтерактивні веб-ресурси. Інтерактивні веб-ресурси, такі як віртуальні лабораторії, симуляції, веб-сайти та мультимедійні матеріали, можуть бути використані для досліджень наукових концепцій, експериментів, інженерних проектів тощо. Вони можуть допомогти учням зрозуміти складні поняття шляхом взаємодії з візуальними матеріалами та виконання віртуальних експериментів.

- Робототехніка. Використання робототехніки дозволяє учням розробляти та програмувати роботу, що сприяє розвитку навичок проектування, програмування, інженерії та розв'язання проблем. Різні платформи робототехніки, такі як LEGO Mindstorms, VEX Robotics або Arduino, можуть бути використані для STEM-навчання на різних рівнях складності.

- Конструктори та будівельні матеріали. Використання конструкторів, таких як LEGO, K'NEX, Tinkercad, дозволяє учням розробляти різноманітні моделі, структури та механізми, що сприяє розвитку навичок інженерної творчості, дизайну та будівництва.

- Експерименти та практичні заняття. Здійснення реальних експериментів та практичних занять дозволяє учням застосування наукових методів, розвивати вміння спостереження, аналізу тощо.

Таким чином, формування та розвиток інтересу учнів до вивчення природничих дисциплін на основі дослідницького підходу у навчанні, опираючись на сучасні засоби, передбачає застосування набутих знань у вирішенні питань реального життя, що є визначальною метою STEM-освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балик Н. Р. Формування інформаційних та соціальних компетентностей студентів з метою їх професійної підготовки у педагогічному університеті. Науковий огляд. 2016. №1 (22) С. 14- 21
2. Гайда В. Я., Садовий М. І., Михайленко В. В. Формування самоосвітньої компетентності учнів шляхом організації дослідницької діяльності на основі «ARDUINO». *Наукові записки Серія: Педагогічні науки*. Випуск 198. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2021. С. 212-217.
3. Мартинюк О. С., Мирончук Г. Л., Стецюк О. Б. Розвиток дослідницьких умінь учнів на уроках фізики як спосіб реалізації STEM-освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький: Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2023. Випуск 208. С. 37-43.
4. Поліхун Н. І., Постова К. Г., Сліпухіна І. А., Онопченко Г. В., Онопченко О. В. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЖИТТЄВИХ ВМІНЬ ТА НАВИЧОК НА УРОКАХ ХІМІЇ ТА БІОЛОГІЇ

Гладка Оксана Едуардівна

вчитель хімії та біології Нараївського ЗЗСО І-ІІІ ступенів Нараївської сільської територіальної громади Тернопільської області, вища категорія, старший вчитель

oksana.hldk@gmail.com

Досвід свідчить, що сучасний урок – це урок, який проводиться не для учнів, а разом із ними. Його характеризує не навчання словом, а навчання справою. Більшість учителів та науковців у цілому світі погоджуються з тим, що слід переходити від «передачі знань» до «навчання жити». В останні роки у зв'язку з пандемією та війною навчальний процес у ЗЗСО зазнав суттєвих змін, серед яких можна відзначити збільшення частки самостійної роботи учнів. Завданням кожного вчителя є використання новітніх методик, одна з яких - інтерактивне навчання, з допомогою якої вчитель має змогу навчити, розвинути та виховати особистість, яка не загубиться у розвинутому світі, а буде керувати ним.

Урок є досить динамічною формою організації навчальної діяльності учнів, здатною враховувати нові підходи, ідеї та закономірності, що з'являються в теорії і практиці навчання. Варто зробити учнів співучасниками процесу постановки цілей, завдань, змісту і напрямів уроку, забезпечити справжню відкритість — і він перестане бути засобом технологічного огранювання дитини, а стане простором її живого й самостійного розвитку.

Учитель готується до уроку все життя. Ця теза відображає суть нашої професії. Урок є невід'ємною частиною освітнього процесу. В умовах науково-

технічного прогресу та бурхливого потоку інформації змінюється роль педагога на уроці. Він має не лише навчати, а й допомогти учневі вчитися самостійно, проявляти ініціативу, мислити, знаходити відповіді на поставлені запитання. Учитель має спрямовувати свою діяльність на те, щоб навчити шукати якомога ширше коло практичного застосування знань, зробити життя учнів комфортним шляхом оволодіння вміннями, які зроблять їх краще пристосованими до мінливих життєвих умов, а також допоможуть зберегти здоров'я і життя.

Слово – інтерактивний прийшло до нас з англійської і виникло від слова “інтерактив”. “Inter” – це “взаємний”, “act” – діяти. “Інтерактивний”- означає сприяти, взаємодіяти чи знаходитися в режимі бесіди.

Звідси випливає, що інтерактивне навчання – це, перш за все, діалогове навчання, в ході якого здійснюється взаємодія вчителя та учня. В ході такого навчання учні вчать критично мислити, розв'язувати складні проблеми на підставі аналізу обставин і відповідної інформації, приймати продумані рішення, а також брати участь у дискусіях. Інтерактивні методи навчання на сьогодні є актуальним способом роботи педагога у будь-якому освітньому закладі. На відміну від традиційних методів, базуються на активній взаємодії учасників навчального процесу, при цьому основна вага надається взаємодії учасників освітнього процесу між собою. Такий підхід дозволяє активізувати навчальний процес, зробити його більш цікавим та менш втомлюваним для учнів.

Використання інтерактивної стратегії змінює роль та функції вчителя — він припиняє бути центральною фігурою і лише регулює навчальний процес, займається його загальною організацією, визначає загальний напрям (готує до уроку необхідні завдання, формулює питання для обговорення у групах, контролює час і порядок виконання поставленого завдання та надає консультації).

Урок з інтерактивними технологіями включає п'ять елементів:

- мотивація;
- оголошення теми й очікуваних результатів;
- надання необхідної інформації для розв'язування завдань;
- інтерактивна вправа — центральна частина заняття;
- рефлексія, підбиття підсумків, оцінювання результатів уроку.

Під час організації інтерактивної роботи учнів я дотримуюся таких правил:

- до роботи залучаються всі учні;
- матеріали для роботи груп готую заздалегідь;
- на уроці застосовую 1-2 інтерактивних прийоми.

Корисним є різноманітне та постійне стимулювання учнів за активну участь у роботі, надання можливості для самоорганізації.

Тому перед тим, як розпочати роботу з вивчення нового матеріалу, роблю так, щоб учні захотіли й змогли отримувати нові знання, тобто **забезпечую мотивацію навчання та актуалізацію опорних знань.**

Для мотиваційного забезпечення уроків використовую такі методи і прийоми:

- коротка розповідь;
- бесіда;
- створення проблемної ситуації;
- демонстрування наочності;
- нескладна інтерактивна технологія (мозковий штурм, «мікрофон»).

Мотивація психологічно готує учнів до сприйняття теми уроку, налаштовує їх на розв'язання конкретних проблем. На цьому етапі забезпечую розуміння учнями змісту їхньої діяльності: чого саме вони повинні досягти на уроці.

Принциповим моментом інтерактивного навчання є формулювання очікуваних **результатів**, яке висвітлює суть діяльності учнів (а не вчителя) на уроці: «Після цього уроку я зможу...», чітко відображає рівень навчальних досягнень, який очікується після уроку. Результати мають бути очевидними як для вчителя, так і для учнів.

До визначення очікуваних результатів часто залучаю всіх учнів, при цьому використовую такі прийоми, як «пісочний годинник», «кошик очікувань», «дерево знань», тощо.

Наступним етапом уроку є надання необхідної інформації. На цьому етапі потрібно дати учням достатньо інформації для того, щоб вони могли виконати практичні завдання за мінімально короткий час. Це може бути міні-лекція, читання тексту підручника, ознайомлення з додатковим матеріалом, опанування інформації за допомогою ТЗН або інших видів наочності. Для економії часу часто даю учням інформацію для попереднього ознайомлення в домашніх умовах.

Центральною частиною заняття є інтерактивна вправа, за допомогою якої відбувається засвоєння навчального матеріалу, досягаються результати уроку.

У своїй роботі я використовую такі прийоми інтерактивного навчання: «ажурна пилка», «акваріум», «мозковий штурм», «мікрофон», «коло ідей», «навчаючи — вчуся» та інші.

Інтерактивна вправа проводиться за наступним регламентом:

- інструктування;
- об'єднання в групи, розподіл ролей;
- виконання завдання;
- презентація результатів.

Найважливішою частиною інтерактивного уроку є підбиття підсумків (рефлексія). На цьому етапі учасники навчально-виховного процесу повинні:

- пояснити зміст опрацьованого;

- порівняти реальні результати з очікуваними;
- зробити висновки;
- відкоригувати та закріпити засвоєне;
- установити зв'язок між відомим і тим, чого необхідно навчитись у майбутньому.

Рефлексію проводжу у вигляді індивідуальної роботи, роботи в парах, групах, дискусії, в усній чи письмовій формі. Вона завжди містить кілька елементів, а саме установлення фактів, аналіз причин та планування дій.

За роботу на уроці кожен учень отримує оцінку в балах.

Реалізуючи поставлені завдання, мені вдалося домогтися ціннісного ставлення учнів до здобутих знань і вмінь, яке включає:

- зацікавленість предметом «хімія»;
- дотримання правил техніки безпеки з метою безпечного проведення експерименту та збереження власного здоров'я і здоров'я оточуючих;
- обережність у поводженні з хімічним обладнанням, лабораторним посудом з метою уникнення поранень, опіків, порізів тощо;
- застосування алгоритмів складання формул, розв'язування задач;
- активність у постановці запитань, складанні хімічних формул і рівнянь, оволодінні методами та способами дослідження речовин і розв'язування задач і вправ, обговоренні власних результатів навчання, результатів навчання колег;
- дотримання екологічної культури;
- самостійність у прийнятті навчальних цілей відповідно до власних можливостей і потреб;
- систематичність у підготовці до уроків, виконанні самостійних робіт;
- сміливість у прийнятті рішень, виголошенні власних суджень.

Сучасне життя потребує активної творчої особистості. Виховати її можна, лише впроваджуючи у педагогічну практику стратегії розвитку критичного мислення, тобто пробудження свідомості, коли молода людина усвідомлює реалії, що оточують її, і шукає шляхи їх розв'язання. Тому, я використовую такі засоби навчання і виховання, які підвищують ефективність навчального процесу і готують учнів до самостійного життя.

Застосовуючи інтерактивні методи, я моделюю реальні життєві ситуації, пропоную проблеми для спільного розв'язання, використовую рольові ігри. Вони найбільше сприяють формуванню життєвих вмінь і навичок, створюють атмосферу співпраці, творчої взаємодії в навчанні, вільного висловлювання своїх думок та вражень. У будь-якому виді навчальних занять застосовую кілька методів навчання в різних комбінаціях. Застосування певних методів навчання залежить від завдання та умов кожного виду занять.

В. Сухомлинський говорив, що школа має бути не коморою знань, а середовищем думки. Тоді предмет стає засобом розвитку дитини. І саме інтерактивні методи сприяють опануванню учнями різних рівнів пізнання (знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінювання), розвивають критичне мислення, рефлексію, уміння розмірковувати, розв'язувати проблеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Берегова А. Б. Інтерактивні технології навчання як один із засобів формування системи біологічних знань учнів / Анна Берегова // Біологія. Шкільний світ: газ. для вчителів біології. - 2008. - № 28. - С. 19-20 : ілюстр., табл.
2. Боганець Н. П. Інтерактивні технології на уроках біології та в позаурочній діяльності / Н. П. Боганець // Біологія : наук.-метод. журн. - 2006. - № 17-18. - С.31-34
3. Брижєвич Г. М. Інтерактивні форми навчання на уроках біології / Г. М. Брижєвич // Біологія : наук.-метод. журн. - 2007. - № 19-21. - С. 27-32.
4. Брожик А.С. Індивідуальний освітній маршрут як форма педагогічної підтримки особистісного розвитку творчих здібностей учнів на уроках трудового навчання .Шепетівський РМК, 2017. – 42 с.
5. Войтенко Т. Н. Застосування інтерактивних технологій на уроках біології / Тетяна Войтенко // Біологія. Шкільний світ: газ. для вчителів біології. - 2009. - №25. - С. 18-19.
6. Гаврилюк О. О. Формування екологічного мислення і свідомості учнів шляхом застосування інтерактивних форм і методів навчання/ О.О. Гаврилюк // Біологія :наук.-метод. журн. - 2012. - № 7. - С. 7-11.

РЕАЛІЗАЦІЯ ВИМОГ НОВОГО ОСВІТНЬОГО СТАНДАРТУ В МОДЕЛЬНІЙ НАВЧАЛЬНІЙ ПРОГРАМІ БАЗОВОГО КУРСУ ФІЗИКИ

Головко Микола Васильович

доктор педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник
головний науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти,
Інститут педагогіки НАПН України

m.golovko@ukr.net

Проектування змісту базового курсу фізики здійснюється відповідно до концептів Державного стандарту базової середньої освіти (2020), що визначає компетентнісний потенціал та загальні обов'язкові результати навчання як системотвірні чинники природничої освітньої галузі. На рівні модельної навчальної програми формування змісту реалізує принципи науковості та відповідності змісту навчання сучасним досягненням природничих наук, зокрема, й фізики, техніки та технологій (фізика як основа техніки та технологій); відповідності суспільним очікуванням та запитам сучасних здобувачів базової освіти (відображення в змісті перспективних напрямів розбудови сучасного суспільства); компетентісно, особистісно зорієнтованого та діяльнісного

навчання (пріоритетність формування здатності особистості застосовувати знання для вирішення реальних практичних ситуацій); прикладної спрямованості базового курсу фізики (орієнтованість змісту, методів, форм і засобів на застосування фізичних знань у техніці та технологіях, наукових дослідженнях та професійній діяльності людини та її повсякденному житті); диференціації та інтеграції навчання в їхньому органічному поєднанні; пропедевтики та наступності; логічної завершеності; спірально-концентричної побудови шкільного курсу фізики (Концепція, 2022).

Вимоги до обов'язкових результатів навчання природничої освітньої галузі передбачають формування у здобувачів здатностей пізнавати світ природи засобами наукового дослідження; опрацьовувати, систематизувати та представляти інформацію природничого змісту; усвідомлювати закономірності природи, роль природничих наук і техніки в житті людини; відповідально поводитися задля забезпечення сталого розвитку суспільства; індивідуально та у співпраці розвивати власне наукове мислення, набувати досвіду розв'язання проблем природничого змісту.

Ці здатності базуються на системі умінь (визначати та формулювати мету, проблему та гіпотезу дослідження; планувати дослідження; досліджувати (спостерігати, експериментувати, моделювати); аналізувати результати, формулювати висновки, презентувати результати дослідження; здійснювати самоаналіз дослідницької діяльності; здійснювати пошук інформації, оцінювати та систематизувати її; представляти інформацію в різних формах; усвідомлювати розмаїття природи; класифікувати об'єкти та явища природи, виявляти взаємозв'язки між ними; усвідомлювати значення природничих наук, технологій, техніки в житті людини та суспільства; розрізняти наукове та ненаукове мислення; усвідомлювати, аналізувати та розв'язувати проблему; працювати в групі для розв'язання проблеми; оцінювати власну діяльність та діяльність групи) (Державний стандарт, 2020).

Розроблений відділом біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України, проєкт навчальної модельної програми з фізики для 7–9 класів закладів загальної середньої освіти пропонує один із можливих варіантів структури змісту базового курсу фізики: 7 клас. Розділ 1. Фізика як природнича наука; Розділ 2. Рух і взаємодія тіл; Розділ 3. Механічна робота та енергія; 8 клас. Розділ 1. Теплові явища. Розділ 2. Оптичні явища. Розділ 3. Елементи атомної та ядерної фізики; 9 клас. Розділ 1. Механіка. Розділ 2. Електродинаміка. Розділ 3. Будова та розвиток Всесвіту.

Загальні обов'язкові результати навчання природничої освітньої галузі конкретизовані для базового курсу фізики: *здійснення пізнання фізичних явищ засобами наукового дослідження* (усвідомлення взаємозв'язків фізики з іншими природничими науками, та наведення відповідних прикладів, дотримання правил безпечної поведінки під час роботи в кабінеті фізики та в самостійній

дослідницькій діяльності тощо); *опрацювання, систематизація та представлення інформації* (про закономірності розвитку фізичної науки, фізичні явища та процеси тощо); *усвідомлення* розмаїття та закономірностей фізичних явищ, ролі фізики в системі наук про природу, методи фізичних досліджень та їхнє значення для пізнання явищ природи тощо); *набуття досвіду* спостереження та дослідження явищ природи, безпечної та відповідальної поведінки в шкільному кабінеті фізики, побуті, природі.

Досягнення обов'язкових результатів навчання забезпечується відповідними видами навчальної діяльності: *спостереження* (наприклад, видів механічного руху, явищ інерції, взаємодії тіл, деформації тіл тощо); *дослідження з використанням цифрових та аналогових вимірювальних приладів* (наприклад, рівномірного механічного руху, обертання тіла, коливань нитяного маятника тощо); *робота з інформацією* (наприклад, про особливості та види механічного руху; механічний рух, взаємодію тіл, сили та їхній прояв у природі тощо); *розв'язування фізичних задач* (наприклад, тощо); *робота в групах та проєктна діяльність, спрямована на вирішення практичних задач*.

Таким чином, елементи змісту навчання базового курсу фізики відображені через систему конкретних обов'язкових результатів навчання, а шляхи їхнього досягнення – через види навчально-пізнавальної діяльності учнів, спрямовану на застосування фізичних знань в практичних ситуаціях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової середньої освіти. (2020). Затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886.
2. Концепція базової фізичної освіти. (2022). 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. <https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2023/01/The-concept-of-basic-physical-education-2022.pdf>.

ВАЖЛИВІСТЬ САМООЦІНЮВАННЯ ДЛЯ НЕФІКТИВНОЇ УЧАСТІ ЗДОБУВАЧІВ У ФОРМУВАННІ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Горин Оксана Ігорівна

доктор філософії (09 Біологія), асистент кафедри хімії та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

horynoi@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

Студентоцентроване навчання, як одна з складових сучасної парадигми вищої освіти, передбачає зміщення акцентів в освітньому процесі з викладання на навчання. При цьому студент стає центральною фігурою освітнього процесу, виступає повноправним суб'єктом відносин, бере на себе долю відповідальності за навчання, в тому числі за процес його оптимізації.

Безпосередня участь здобувачів у формуванні якості освіти реалізується їх правом вносити пропозиції щодо змін в освітніх програмах. Передумовами для внесення таких пропозицій є усвідомлення здобувачами невідповідності фактичного результату заявленими програмними результати навчання, що, в свою чергу, передбачає попередню оцінку здобутих компетентностей. Зазвичай, власне одержана оцінка впливає на те, які рішення приймають здобувачі щодо подальших кроків у процесі здобуття вищої освіти. Якщо в процесі оцінювання основним орієнтиром є бал, поставлений викладачем за той чи інший освітній компонент, то у підсумку ми одержуємо не позицію здобувача, а думку викладача, переломлену через призму сприйняття студента. Тому для реалізації суб'єкт-суб'єктного підходу необхідними є результати процесу самооцінювання (СО) здобувачів.

Необхідною передумовою для об'єктивного відображення результатів СО є те, що сам процес повинен бути сформованою навичкою і проводитися систематично.

За результатами опитування, проведеного Радою молодих вчених ТНПУ ім. В. Гнатюка з метою визначення «включеності» здобувачів у освітній процес, частоту проведення СО більшість з опитуваних (37 %) оцінили як «не часто і не рідко». Тільки 10 % опитаних обрали варіант «дуже часто або завжди», 15 % здобувачів СО як форму контролю не поводять взагалі. При цьому значний відсоток опитаних відзначив, що проводить СО без фіксування результатів. Це, хоча і не впливає на сформованість навички самооцінювання, проте ускладнює подальше використання результатів цієї форми контролю. Переважаючи більшість респондентів впевнені, що систематичне проведення СО забезпечить можливість об'єктивно оцінити рівень здобутків з певної теми чи предмета.

Аналіз освітніх та освітньо-наукових програм I-III рівнів вищої освіти спеціальності 091 Біологія, які проходили акредитацію у НАЗЯВО показав, що СО, як форма контролю, прослідковується в ряду «освітня програма – робочі програми – відомості про самооцінювання освітньої програми» тільки в 1 з 16 розглянутих випадків. Варто зазначити також те, що самооцінювання як окрема форма контролю зазвичай вказана в робочих програмах циклу дисциплін загальної підготовки.

Одержані дані не означають, що в інших випадках здобувачі не проводять ретроспективу власних досягнень і, в свою чергу, не можуть релевантно впливати на зміст освітніх програм. Проте систематичне формування у студентів навичок СО, фіксування чи будь яка інша формалізація його результатів допоможе систематизувати думки здобувачів, виділити основні проблемні моменти і забезпечити аргументування здобувачами своєї позиції при наступних переглядах ОП.

Цей момент є особливо актуальним для студентів-бакалаврів, оскільки саме на цьому рівні ОП охоплюють максимальну кількість здобувачів. Під час засідань програмних рад студентам-представникам важливо висловити позицію, яка відображає загальний стан речей, а не думку окремих індивідів. І якщо на PhD-програмах, на яких, зазвичай, здобувачів не багато, її можна сформувати у ході неформального спілкування, то якщо потік налічує кілька десятків студентів на кожному з курсів – необхідними є більш організовані опитування. Часто цим займається студентське самоврядування. Проте такі опитування проводяться, зазвичай, раз в семестр, що формує тенденцію до відображення переважно недавньої інформації.

Фіксовані результати СО (при перегляді їх перед подільними опитуваннями) дозволять озвучити проблемні моменти, навіть якщо вони були відносно давно. Це стосується як перегляду ОП, так і фідбеку, який, зазвичай, здобувачі заповнюють після завершення курсу. Таким чином сформовані навички СО забезпечують здобувачам можливість формування об'єктивної і узагальненої позиції в освітньому процесі.

З іншого боку, така форма контролю, особливо її формалізований варіант, забезпечить викладачам більш конкретну інформацію про можливі проблемні моменти, що є необхідним елементом при коригуванні робочих програм. Наприклад, проведення короткого анкетування з допомогою сервісу Kahoot! про рівень засвоєння пройденого на занятті матеріалу допоможе переконатися в правильності підібраних методів, зорієнтуватися, як будувати наступні заняття чи на чому робити акценти, якщо це ж заняття буде проводитися в інших групах.

У підсумку, при належному використанні системи самооцінювання ЗВО отримує повноцінну реалізацію студентоцентрованого підходу, де здобувачі не тільки є суб'єктами навчального процесу, а й займають активну та обґрунтовану позицію у процесі його формування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рекомендації НАЗЯВО стосовно внутрішнього забезпечення якості [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://surl.li/jlga>
2. Методичні рекомендації до проведення самооцінювання студентів ОР бакалавра та магістра спеціальностей «035 Філологія 035.01 Українська мова і література», «014 Середня освіта 014.01 Українська мова і література» денної та заочної форм навчання / упорядники: Кудельницька Л. Ю., Шкорута Г. Л. Івано-Франківськ: видавництво «Голіней», 2021. 40 с.
3. Староста В. І. Самооцінювання результатів навчання майбутніми учителями початкової школи. *Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Педагогічні науки*. 2019, № 2. С. 279-285.

ОСОБЛИВОСТІ І СТАДІЇ РОЗВИТКУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ СФЕРИ ОСВІТИ

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

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

Найбільш актуальним питанням, яке обговорюється на багатьох науково-практичних конференціях останніх років, є цифровізація освіти. При цьому спостерігається різкий перехід до риторики провідних науковців від терміну «інформатизації освіти» до «цифровізації», про що свідчать публікації, нові нормативно-розпорядчі документи. При цьому під «цифровізацією» в широкому сенсі прийнято розуміти повсюдне використання технологій, які дозволяють зберігати, передавати і опрацьовувати інформацію у вигляді цифрового коду. Однак в такому формулюванні не зовсім зрозуміло, а в чому власне тоді різниця між «цифровізацією» і «інформатизацією»? Тут варто нагадати, що суть процесу інформатизації полягає у впровадженні інформаційних технологій в усі сфери діяльності людини, але при цьому не відбувається жорсткого поділу інформаційних технологій на цифрові і аналогові.

Що стосується цифровізації сфери освіти, то тут можна виділити деякі відмінні особливості і стадії розвитку. Багато з них проходили під впливом як зовнішніх об'єктивних факторів і тенденцій удосконалення інформаційно-комунікаційних технологій, так і регулювалися цільовими програмами, стратегічними документами. Перший етап можна назвати «комп'ютеризацією». В цей час освітні організації масово закуповували та використовували комп'ютери і оргтехніку для забезпечення як освітнього, так і організаційно-управлінського процесів. Другий етап полягав в розвитку телекомунікаційної

інфраструктури – активно розвивалися як локальні мережі всередині освітніх організацій, так і проводилося повсюдне підключення до мережі Інтернет по різних каналах. При цьому багато шкіл, вищих навчальних закладів розвивали і інтернет-інфраструктуру. Третій етап можна визначити як активну форму впровадження різних мобільних пристроїв і поступове збільшення кількості спеціалізованого обладнання, яке використовувалося в сфері освіти. Організації в цей період оснащувалися інтерактивними дошками, цифровими мікроскопами, робототехнікою, системами відеоконференцзв'язку, електронними книгами, нетбуками, системами голосування, розвивалася інфраструктура безкабельного доступу до інформаційних сервісів, будувалися мережі за технологією Wi-Fi.

На сучасному етапі цифровізації найбільш явно можна спостерігати процеси розвитку комплексних систем, тобто, створення єдиної системи інформаційних сервісів з повсюдним доступом. Наприклад, в аудиторіях створюється єдине середовище, коли педагог може задіяти все доступне обладнання, в тому числі і мобільні пристрої для передачі різного контенту, отримання миттєвого зворотного зв'язку, організації будь-якої сумісної роботи. При цьому активно розвиваються комплексні системи керування навчанням, засоби для фіксації процесу навчання (електронні журнали, щоденники), комунікаційні сервіси. В загальному даний етап можна умовно назвати етапом глобальної інтеграції віртуальних і реальних засобів інформаційних технологій, в тому числі на базі хмарних технологій.

Етап цифровізації освіти в першу чергу має на увазі активний розвиток і запровадження інтерактивних, адаптивних і повсюдно доступних ресурсів і сервісів. Тут основною задачею є побудова систем згідно моделі смарт-освіти. Якщо поглянути на процес цифровізації очима тих, хто навчається, то ключовими особливостями є наступні. По-перше, наявність єдиного кабінету, який задовольнить всі інформаційні потреби, які стосуються перебування в освітній організації: віртуальний щоденник; стрічка обліку адміністративних дій, віртуальний органайзер для розкладу, завдань, міроприємств, подій; цифрова медiateка ресурсів для книг, підручників, періодичних видань, мультимедіа колекцій; внутрішня соціальна мережа для комунікації, для позиціонування і фіксації своїх досягнень у вигляді портфоліо, обміну цікавими матеріалами. По-друге, навчальні аудиторії оснащені різними приладами, які можна використовувати як для отримання інформації, так і для швидкої взаємодії з різними співробітниками. Використовуються власні смартфони для оплати послуг. На заняттях за допомогою планшетів можна виконувати індивідуальні завдання та виводити отриманий результат в загальнодоступне середовище. Зрештою, освітній процес забезпечується за допомогою комплексного середовища, який використовує алгоритми машинного навчання і пропонує в залежності від індивідуальних здібностей ті чи інші траєкторії засвоєння предметів, аналізує помилки і генерує персоніфікований контент, який сприяє

найкращому прогресу. У випадку хвороби чи відсутності за якимись іншими причинами дозволяє супроводжувати всі види діяльності ботами або реальними педагогами в дистанційному режимі.

Підводячи ризик, зауважимо, що процеси, які проходять в області цифровізації освіти, можна назвати основою для виникнення точки біфуркації, оскільки вони, з одного боку, приводять до нестабільності і руйнування зв'язків елементів існуючої системи, з іншого боку – істотно змінюють педагогічну діяльність, створюючи умови для якісно корінних змін. На даному етапі розвитку суспільства постало гостре питання створення докорінно нової системи освіти та виховання, яка буде базуватися на нових підходах і тенденціях у світі інформатизації [1].

Неперервно виникають нові завдання, удосконалюються технології і засоби для їх розв'язання. Змінюється і сам характер роботи вчителів і викладачів. Як прогнозують багато експертів, в найближчі роки педагогічна професія істотно трансформується, як і сам освітній процес. Можна припустити, що онлайн-навчання буде виглядати як форма інтерактивного діалогу з персональним ботом-асистентом, який знає і розпізнає індивідуальні когнітивні особливості тих, хто навчається, його рівень і інтереси. При цьому мультимедіальний освітнього характеру буде генеруватися автоматично із бази знань і доставлятися через різні прилади.

Вже сьогодні можна сказати про зростання професійних педагогічних функцій, які поки що не виокремилися в окремі спеціальності, але вже намітилися – це педагогічний дизайн, професійна розробка освітніх ігор-курсів і гейміфікація онлайн-освіти, розробка онлайн-курсів різного характеру, медіапедагогіка, адміністрування і модерування систем управління навчанням, налаштування онлайн-ботів для консультування, інженерія знань і багато інших кроків. Модель такого навчання розрахована на вчителя творчого, який не буде жаліти сил і часу для її реалізації, в тому числі і по причині недостатніх досліджень даного напрямку і дефіциту розроблених дидактичних матеріалів. [2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грод І.М., Важливість вивчення майбутніми вчителями - предметниками інформаційних технологій // Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Тернопіль, 2022. С. 120-122.
2. Миць Г. Образ вчителя з крейдою відходить у небуття. Високий замок, № 182. URL: <http://old.osvitportal.lviv.ua/portal/news.php?readmore=160>

ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ЗАСОБУ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ

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

Шевчик Любов Омелянівна

кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки та зоології,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

shevchuklubov45@gmail.com

Актуальність проблеми організації навчання природничих дисциплін, зокрема біології, з використанням цифрових технологій в якості ключової визначається переліком об'єктивних причин. Процес вивчення природничих дисциплін, будучи цілісною системою взаємопов'язаних елементів, має забезпечувати учнів знаннями, вміннями і навиками, які дають можливість успішно продовжити навчання у вищій школі. На даний час іде пошук ефективних шляхів організації навчального процесу, організаційних методів передачі знань, в тому числі за допомогою цифрових технологій. Їх використання дозволяє забезпечити наочність, змістовність навчального матеріалу, індивідуалізувати і диференціювати процес навчання, зробити більш доступним для засвоєння зміст матеріалу, який вивчається.

Не дивлячись на багаточисленні дослідження, шкільна практика показує, що в школі не розв'язані багаточисельні протиріччя між вимогами, які пред'являються до формування системи біологічних і екологічних знань у школярів, і недостатнім рівнем їх сформованості в процесі вивчення біології; необхідністю організації процесу навчання на уроках біології з використанням цифрових технологій з метою підвищення рівня засвоєння змісту, і недостатньою розробкою організаційно-педагогічних умов їх реалізації в освітньому процесі школи в сучасних суперечливих умовах її функціонування.

Цифрові технології у вивченні біології відкривають нові технологічні варіанти навчання. Вони в організації навчального процесу мають ряд переваг, це: організація активної навчально-пізнавальної діяльності учнів; оптимізація навчального процесу; збільшення об'єму матеріалу, який вивчається на уроці; стимулювання творчих здібностей школярів; можливість реалізації індивідуального навчання, тощо. Більшість освітніх технологій можна охарактеризувати наступними ознаками: послідовна дидактична розробка цілей навчання; структурування і ущільнення інформації, яку треба засвоїти; комплексне застосування дидактичних, в тому числі і комп'ютерних, засобів навчання і діагностичних функцій навчання; гарантованість визначеного рівня якості навчання. Ефективною комп'ютерною технологією навчання є мультимедійні демонстрації, які мають властивості інтерактивності, дозволяють

інтегрувати в демонстрацію звук, відео файли, анімацію, інтерфейс (систему меню – управління), тривимірні об'єкти і будь-які інші елементи без втрати якості [1].

Цифрові технології навчання – це сукупність методів, прийомів, способів, засобів забезпечення педагогічних умов для ціленаправленого процесу навчання, самонавчання і самоконтролю на основі комп'ютерної техніки, засобів телекомунікаційного зв'язку, інтерактивного програмно-методичного забезпечення, моделююча частина функцій педагога по представленню, передачі інформації, управлінню навчальною пізнавальною особистісно-орієнтованою діяльністю учня.

Основними функціями цифрових технологій в процесі навчання школярів є: описова: розкриття суті процесу навчання, компонентів системи навчання; пояснююча: пояснення, з допомогою чого і як використовувати компоненти навчання; проектувальна: пояснення, як реалізувати технології, які передбачають ефективність; пізнавальна: надання учневі можливостей для організації пізнавальної діяльності і розв'язання навчально-пізнавальних задач; ціннісно-орієнтовна: надання учневі можливості оцінювання різних характеристик, властивостей предметів і явищ, поведінки об'єктів вивчення, тощо; комунікативна: організація взаємодій в системах «учень – комп'ютер» і «учитель – учень» під час навчання і контролю; мотиваційна: сприяє підвищенню пізнавальної мотивації навчання, поєднуючи фактичні знання з їх емоційним сприйняттям; стимулююча: стимуляція навчально-пізнавальної активності учнів, підвищення рівня розуміння ними інформації, їх увага і концентрація; діагностична: виявлення початкового рівня підготовки та врахування індивідуальних і групових особливостей учнів.

Сучасні інформаційні освітні технології, в тому числі і комп'ютерні технології, включають: освітні цілі, зміст освіти, форми, методи і засоби педагогічної взаємодії і результат діяльності. В основі класифікації цифрових технологій навчання лежить дидактична направленість, коли їх розрізняють за способом отримання знань, ступенем інтелектуалізації, цілями навчання, характером керування пізнавальною діяльністю школярів. До числа цифрових технологій, які використовуються на уроці, відносимо: технології, які використовують комп'ютерні навчальні програми; мультимедійні технології; технології дистанційного навчання; технології програмованого навчання.

При вивченні природничих дисциплін в загальноосвітній школі, зокрема біології і екології, вчитель зіштовхується з наступними труднощами: учні не можуть уявити деякі явища, наприклад: будову клітини, процес ділення клітини, фотосинтез і інше; при вивченні програмного матеріалу по біології цей процес ускладнюється незнанням учнями термінологічного апарату попередніх ключових тем і розділів, з допомогою яких новий матеріал може бути швидко і ефективно вивчений; для вивчення деяких біологічних і екологічних явищ в

школі майже не використовується обладнання із-за слабкої матеріально-технічної бази школи, наприклад: вивчення будови і ділення клітини, бактерій, тощо; явище зовсім не можна спостерігати, наприклад: демонстрація будови РНК, ДНК, тощо; тому подібні біологічні явища і процеси вивчаються по малюнках підручників, часто малозрозумілих, тобто пояснюється на пальцях, що відбивається на рівні засвоєння навчального матеріалу школярами.

Уроки біології і екології із застосуванням цифрових технологій характеризуються більшою варіативністю, в залежності від конкретних умов і можливостей учителя, розрізняються за типом, структурою і часом проведення заняття. Особливості організації таких уроків біології наступні: програмний навчальний матеріал ділиться на невеликі частини; навчальний процес будується із послідовності кроків, які містять порцію знань і розумових дій для їх засвоєння; кожний крок завершується контролем: питанням, завданням, тощо; нову частинку навчального матеріалу по біології учень отримує при правильному виконанні контрольних завдань, а потім виконує наступний крок навчання; при неправильній відповіді учень отримує допомогу і пояснення; кожен учень працює самостійно і оволодіває навчальним матеріалом в посиленому для нього темпі, об'єм виконаної роботи не повинен бути меншим запланованого необхідного мінімуму; результати виконання контрольних завдань фіксуються і стають відомими як учневі, так і учителю.

Таким чином, практика застосування цифрових технологій в школі показує ефективність їх використання на всіх етапах освітнього процесу. Спостереження за навчально-виховним процесом у школі дають підстави стверджувати, що найефективнішу дію на учня здійснює та інформація, яка впливає на кілька органів чуття; вона засвоюється тим краще й міцніше, чим більше видів сприймання активізовано [2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грод І.М., Главацька О.Л. Перспективи використання мультимедійних демонстрацій, створених засобами Flash. Наукові записки. Серія: педагогіка. — 2022. — № 1.
2. Вітюк В. В., Зуйко К. В. Використання мультимедійних презентацій на уроках літературного читання. World Science. 2016. № 1 (5). Vol. 3 January. P. 13–16.

ФОРМУВАННЯ АНГЛОМОВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧОЇ ГАЛУЗІ

Закордонець Наталія Іванівна

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

nataliia.zakordonets@tnpu.edu.ua

Лечаченко Софія Анатоліївна

магістрантка спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини, хімія), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

lechachenko@chem-bio.com.ua

Англомова компетентність є важливою складовою професійної підготовки студентів природничих спеціальностей, які повинні володіти англійською мовою як засобом комунікації в соціально-культурній і професійній сферах. Володіння нею дозволяє отримувати доступ до найновіших досягнень світової науки, співпрацювати з колегами з різних країн, брати участь у грантових програмах і стажуваннях.

Проведений контент-аналіз визначень англомовної компетентності [4] дозволяє стверджувати, що вона є складною багатоаспектною складовою підготовки майбутнього учителя. Включає такі компоненти, як лексичний, граматичний, фонетичний, комунікативний, соціокультурний, когнітивний і дискурсивний. Кожен з них може формуватися як на одних, так і на різних навчальних дисциплінах (білінгвальна освіта). Білінгвальне навчання – це різноманіття моделей та програм, об'єднаних єдиним принципом: в якості засобу навчання вживаються дві мови [2;3]. При цьому, як стверджують науковці [1], формування англомовної компетентності майбутніх фахівців з природничих спеціальностей вимагає специфічного педагогічного підходу, який б враховував особливості їх професійної діяльності і потреб.

З метою виявлення специфіки формування компонентів англомовної компетентності майбутніх учителів природничої галузі, ми провели анкетування здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини, хімія) та 014.15 Середня освіта (Природничі науки). У дослідження взяло участь 46 респондентів, яким ставилось завдання прорангувати за значимістю для їх професійної підготовки компоненти англомовної компетентності (лексичний, граматичний, фонетичний, комунікативний, соціокультурний, когнітивний). Також передбачалась власна оцінка значимості використання найбільш актуальних методів з даної групи.

Результати проведеного дослідження засвідчили, що на перше місце найбільше здобувачів освіти поставили групу методів, які сприяють розвитку комунікативної компетентності (16 чол. – 34,78%). Найбільш актуальними серед них є проектна робота, кейс-стаді, рольові ігри, дискусії, презентації. Якісний аналіз відповідей показав, що студенти зазначають, що проектна робота як метод

навчання сприяє розвитку як комунікативних, так і когнітивних їх навичок. Наприклад, при розробці і презентуванні досліджень на актуальну тему чи проблему природничого характеру (охорона навколишнього середовища, альтернативна енергетика, біорізноманіття тощо).

Кейс-стаді (аналіз ситуацій), як метод навчання, захоплює здобувачів освіти тим, що за допомогою конкретних прикладів із життя чи професійної діяльності їм пропонуються реальні чи модельовані ситуації (кейси), пов'язані з їх фахом (наприклад, геологічне дослідження території, екологічне обстеження підприємства тощо). Аналіз кейсу та запропонування власного вирішення проблеми сприяє застосуванню знань і навичок у практичних ситуаціях.

Рольові ігри, як метод навчання, імпонує респондентам тим, що за допомогою імпровізації на задану тему (студентам пропонуються ролі (учасників дискусії чи конференції, представників фірми чи організації тощо) і ситуації для комунікації (переговори, презентації) їм необхідно готуватися до своєї ролі і виконувати її з використанням іноземної мови. Рольові ігри сприяють розвитку умінь усного мовлення і комунікативних навичок.

На друге місце в рейтингу 11 чол (23,91%) респондентів віднесли групу методів, які сприяють розвитку когнітивної компетентності: аналіз наукових текстів і статей; виконання лабораторних робіт і експериментів; самостійне дослідження теми; розв'язування проблемних ситуацій. На думку здобувачів освіти, виконання лабораторних робіт і експериментів з використанням англійської мови як методу навчання може бути використаний для розвитку як когнітивної, так і фонетичної компетентності, адже передбачає використання спеціальної термінології.

Третє місце в рейтингу (перевагу надали 10 чол. – 21,74%) посіла група методів, які сприяють розвитку соціокультурної компетентності: ознайомлення з культурою і традиціями англомовних країн; порівняння власної культури з іншими; врахування етикету і норм поведінки в різних ситуаціях; участь у міжкультурних проектах і програмах.

Участь у міжкультурних проектах і програмах допоможе формуванню соціокультурної компетентності у природничиків, оскільки вона розвиває їхнє міжнародне спілкування, сприяє обміну досвідом та знаннями з колегами з різних країн. Крім того це можливість використовувати автентичні навчальні матеріали та посібники, складати міжнародні тести, навчатися за кордоном, брати участь у вебінарах, тренінгах та літніх таборах. Все це сприяє покращенню їх англомовної компетентності та поглибленню їх знань з природничих дисциплін.

На четвертому місці рейтингу виявилась група методів, які сприяють розвитку лексичної і граматичної компетентностей (5 респондентів (10,87 %)). Найбільш значимими серед них студенти називають: читання та переклад

наукової літератури; використання словників і довідників; виконання вправ на лексику і граматику; написання есе, рефератів, анотацій.

Група методів, які сприяють розвитку фонетичної компетентності, виявилась на п'ятому місці (перевагу віддали 4 респонденти, що складає 8,70 %). До них майбутні вчителі природничої галузі віднесли: слухання аудіо- та відеоматеріалів з науковим змістом; вимовляння спеціальної термінології; записування диктантів і транскрипцій; співпраця з носіями мови.

Найчастіше у своїх відповідях студенти зазначали такі методи, як проектну роботу, кейс-стаді, рольові ігри, дискусії, презентації, аналіз наукових текстів і статей, виконання лабораторних робіт і експериментів з використанням англійської мови.

Таким чином, формування англомовної компетентності у майбутніх учителів природничої галузі є комплексною проблемою, якісна реалізація якої можлива лише на засадах інтегрованого підходу із застосуванням різноманітних методів навчання. Їх завдання – сприяти активному залученню студентів до мовленнєвої діяльності, розвитку їх когнітивних, навчальних та комунікативних навичок, формуванню їх мотивації та самостійності. Проектна робота, кейс-стаді, рольові ігри, дискусії, презентації, аналіз наукових текстів і статей, виконання лабораторних робіт і експериментів з використанням англійської мови є такими методами, які можуть бути успішно використані у процесі формування англомовної компетентності у студентів природничих спеціальностей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Микитенко Н.О. Теоретичні основи формування іншомовної професійної компетентності майбутніх фахівців природничих спеціальностей: монографія. Тернопіль: ТНПУ, 2011. 383 с.
2. Олендр Т.М., Степанюк А.В. Білінгвальне навчання майбутніх учителів природничих наук як вимога сьогодення. *Педагогічний альманах: збірник наукових праць*. Херсон: КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2021. Випуск 49. С. 173-180.
3. Олендр Т., Дробик Н., Степанюк А. Впровадження елементів білінгвального навчання у професійну підготовку майбутніх учителів природничих наук. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи* : матер. III Міжн. н.-практ. конф.(20 травня 2021 р., м. Тернопіль). Тернопіль, ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2021. С.24-28
4. Сизенко А.С. Зміст і структура професійно спрямованої іншомовної компетентності як мети навчання: сфера публічного управління. *Інноваційна педагогіка*. 2021. Випуск 34. Т. 1. С.102-108.

НОВА ПАРАДИГМА НЕПЕРЕРВНОЇ ПРИРОДОВІДПОВІДНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

Колесник Марина Олександрівна

доктор педагогічних наук, професор, доцент, Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

marynka-san@i.ua

Сучасна освіта повинна виконувати глобальне призначення в системі взаємодій «людина - природа», «людина - людина», «людина - колектив», «людина - суспільство», «людина – ноосфера», що призводить до цілісності та повноти еволюційного розвитку, а саме:

- сприяти розумінню мети та сенсу життя людини;
- формувати причинно-наслідковий світогляд, системно-логічне мислення, чуттєво-логічне сприйняття світу;
- сприяти моральному прогресу суспільства та розвитку ноосферного мислення;
- формувати полікультурну особистість;
- формувати ієрархію цінностей;
- враховувати біосоціальну природу людини у формуванні змісту освіти, спираючись на засади екософії.

Проект Концепції універсальної освіти [3] пропонує такі пріоритетні міждисциплінарні напрямки та формування природовідповідного способу навчання і виховання людини, згідно з її призначенням в різні вікові періоди:

- 1 – причинність та цілеорієнтованість розвитку;
- 2 – причинно-системна профілактика та оздоровлення;
- 3 – поетапне формування свідомості та психіки людини;
- 4 – система неперервної освіти;
- 5 – універсальне управління;
- 6 – система громадського самоврядування;
- 7 – міжнародна інтеграція та кооперація.

В основу Концепції покладена системна модель неперервної природоорієнтованої освіти на основі універсального алгоритму дії законів природи. Концепція передбачає поетапність формування чуттєво-логічного сприйняття навколишнього світу, системно-логічного мислення та розвиток причинно-системного світогляду.

Концепцією моделюється універсальна освітня система, як багаторівнева сукупність впорядкованих освітніх елементів, об'єднаних ієрархічними та синергетичними зв'язками, для поетапного формування системно-логічного мислення культурно-креативної особистості [1].

Для реалізації Концепції використовуються причинно-системний і колективно-свідомий діяльнісний підходи в системній універсальній освіті, а

також міждисциплінарний синтез наук для розширення й поглиблення бачення моделі світу.

Причинно-системний підхід передбачає багаторівневий системний аналіз всіх явищ і можливість універсального моделювання їхнього оптимального розвитку на основі законів природи.

У причинно-системному підході (7-ми рівневий розвиток людини та правила системоутворення) варто враховувати такі принципи:

7. Принцип цілісності освітнього процесу, принцип цілеспрямованості. Світоглядна позиція, цілісне сприйняття життя та природи.

6. Принцип ієрархічності побудови живого світу. Принцип системності та послідовності. Ціннісні орієнтири учня в навчанні.

5. Принцип інтегративності. Колективний досвід навчання (інтерактивність навчання, кооперація в навчанні як основа для здобуття знань разом – розвиток колективного фактору).

4. Принцип безперервності та практичної спрямованості. Принцип циклічності. Життєвий досвід учня в знаннях, мотивація та вміння використати набутий досвід у житті.

3. Принцип науковості і доступності знань. Інтелектуальні здібності (рівень знань), науковість, вміння користуватися мисленнєвими операціями.

2. Принцип психо-фізіологічної відповідності, принцип емоційності, принцип наочності. Індивідуальні психологічні особливості (вміння встановлювати і підтримувати контакти в навчальному процесі).

1. Принцип індивідуального підходу. Індивідуальні схильності, рівень розвитку учня (його особливості фізіології, в тому числі й ВНД). Моторика, мануальні здібності.

Діяльнісний підхід – передбачає циклічність накопичення досвіду людиною в процесі її аналітико-синтетичної діяльності.

Оскільки Концепцією передбачається якісна адаптація форм та методів до сучасних знань, заснованих на синтезі універсальних закономірностей розвитку життя, ми розглядаємо такі етапи впровадження Концепції в сучасну освітню систему (з орієнтацією на природовідповідність).

Особливого значення набуває зв'язок Системи неперервної освіти і Системи громадського самоврядування [2]. Призначення освітнього самоврядування – навчити людину колективному співробітництву для ефективного еволюційного розвитку у трьох параметрах: у часі (етапах життєвого циклу), енергії (усіх видів ресурсів), простору прояву. Для цього формується 1) теоретичний процес – тренінги, конференції, семінари та інше. 2) практичний процес – створення професійних команд та експериментальних майданчиків, в тому числі застосування універсальних знань в житті кожного дня учня та педагога. Освітнє самоврядування організує практику учня, або додаткову освіту, діяльність, соціальну творчість і т.і. через систему виробничого та територіального

самоврядування. Підприємства, організації через виробниче самоврядування запрошують представників навчальних закладів для проведення лекторіїв, обміну досвідом, підвищення кваліфікації робітників.

В світлі реформацій, що здійснюються сьогодні в галузі освіти та науки України, пропонуємо наступні ініціативи щодо оптимізації та модернізації роботи університету на основі громадсько-державного партнерства:

1. Відродження сфери виховання молоді на основі системи громадського самоврядування (СиГроС) за оригінальною методикою. Ця система громадського самоврядування має стати природнім середовищем виховання людини. Освітні заклади можуть стати експериментальними майданчиками в Україні, щодо здійснення системи громадського самоврядування (СиГроС), демонструючи приклад громадської свідомості та становлення лідера позитивних змін, що має стати вищим еволюційним продуктом системи освіти. Йдеться про самоврядування викладацького складу, самоврядування студентське, учнівське і адміністративне управління у їх взаємодоповненні.
2. Сьогодення також потребує запровадження додаткової освіти для дорослих. Відповідно до законопроекту України «Про освіту дорослих» ЗВО повинні вчасно реагувати на виклики часу, тож пропонуємо формування Центрів додаткової освіти дорослих на основі громадсько-державного партнерства, запровадження експериментальних програм формування цілісної універсальної наукової картини світу на засадах міждисциплінарного підходу в галузі природничих та суспільно-гуманітарних наук.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Колесник М.О. Методологія формування універсальної природничо-наукової картини світу у студентів природничих спеціальностей. *Збірник наукових праць «Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах»*. Класичний приватний університет. Запоріжжя. №64. 2019. С.41-46.
2. Поляков В.А. Манифест Эволюции Человечества / В.А.Поляков. - МН:"ВЭВЭР", 2015. 80с.
3. Поляков В.А., Колесник М.О., Жиденко А.О., Жара Г.І., Лісогор Т.М. КОНЦЕПЦІЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ: БАЗОВІ ПОЛОЖЕННЯ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ ОРІЄНТИРИ (проект) / В.А.Поляков, М.О.Колесник, А.О.Жиденко, Г.І.Жара, Т.М.Лісогор // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Вип. 152. У2-х томах. Том 2 / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка; гол.ред. Носко М.О. - Чернігів: ЧНПУ, 2018. 236с. (Серія: педагогічні науки). С.203-214.
4. Стратегія сталого розвитку «Україна–2020» : Схвалена Указом Президента України від 12 січня 2015 року № 5/2015.

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ З ОБДАРОВАНОЮ МОЛОДДЮ

Кремінський Борис Георгійович

доктор педагогічних наук, професор, начальник відділу роботи з обдарованою молоддю,
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»

b_kreminskyi@ukr.net

Мистюк Світлана Петрівна

завідувач сектору відділу роботи з обдарованою молоддю,
ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»

obdarovani.iitzo@ukr.net

Робота з обдарованою молоддю є дуже важливою з точки розвитку інтелектуальних здібностей молодих людей, а отже формування майбутнього інтелектуального потенціалу держави.

У відділі роботи з обдарованою молоддю тривалий час ведуться дослідження, присвячені вивченню змісту загальних і спеціальних здібностей а також розробці нових форм і методів їх розвитку.

Протягом останнього часу нами помічено формування ряду тенденцій, які зараз лише намічаються та існування яких ще потребує додаткового вивчення і доведення (або спростування), але ми вже маємо певні результати і підстави, які дозволяють їх оприлюднити.

Отже, нами виокремлено ряд сучасних аспектів формування та розвитку інтелектуальних здібностей, які істотним чином зумовлені по-перше вимушеним переходом до дистанційного спілкування та навчання та по-друге стрімким розвитком сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Умовно ми виокремили п'ять взаємопов'язаних аспектів, а саме:

1. Змістовий аспект. Поступово змінюється (доповнюється та розширюється) зміст здібностей. Зокрема нами зафіксовано тенденцію поступової зміни та удосконалення змісту здібностей до вивчення фізики та заняття фізикою як фундаментальною наукою, а саме: «теоретичні» та «експериментальні» аспекти змісту здібностей до фізики поступово доповнюються здібностями до «симуляційних» досліджень, які передбачають побудову та подальше використання науково обґрунтованих «симуляторів» природних процесів засобами програмного (комп'ютерного) моделювання тощо. Таким чином здібності до заняття фізикою отримали ще один аспект розвитку, який потребує подальшого глибокого та ретельного дослідження.

Водночас нами відзначено наявність проблеми, коли дуже здібні і обдаровані учні практично не вміють «працювати руками», не володіють навичками (не кажучи вже про вміння) роботи з реальними приладами і обладнанням та навіть пишуть «від руки» майже через силу, мають фактично несформований почерк, якій перманентно змінюється. Також якимось мимоволі почало забуватися існування поняття «розуму на кінчиках пальців» тощо.

2. Управлінський або Організаційний аспект. Подальший розвиток та нові відтінки змісту отримала проблема формування мотивації розвитку відповідних здібностей у процесі навчання та іншої інтелектуальної діяльності. Зокрема дистанційна форма навчання суттєво ускладнила процеси контролю та обмежила можливості впливу на вихованців на емоційному та психологічному рівнях тощо. Відповідно окремої уваги та зусиль потребує розробка та впровадження системи заходів, спрямованих на покращення мотивації учнів.

3. Соціально-психологічний аспект. Дистанційна форма спілкування загострила проблему соціалізації учнів. Діти безумовно прагнуть, але вже дещо «розучилися» спілкуватися і співпрацювати очно. Ми спостерігаємо погіршення у молодих людей навичок колективної праці, спрямованої на спільний результат, що особливо важливо для них в умовах майбутньої роботи сучасних наукових колективах без чого заняття сучасною науковою діяльністю практично неможливе. Іноді в учнів, які ретельно навчаються дистанційно та занадто захопилися саме відокремленими формами інтелектуальної діяльності ми спостерігаємо прояви «квазіасоціальності», тобто невміння, небажання та уникання перебування в колективі однолітків тощо. Оскільки на сучасному етапі повноцінна ефективна інтелектуальна діяльність передбачає колективну співпрацю, то неготовність (готовність не повною мірою) до такої діяльності неминуче знайде своє негативне відображення на розвитку інтелектуальних здібностей в цілому, або принаймні на деяких окремих аспектах здібностей, обмеживши або звузивши їх.

Нами помічена тенденція дуже суттєвого зменшення престижності дистанційного навчання. Його досить широко використовують як засіб легалізації формальної освіти, але фактично навчатися і отримувати найбільш важливі і складні для сприйняття та розуміння знання і вміння намагаються в очній формі.

За результатами проведених нами досліджень основними недоліками, притаманними дистанційній формі навчання, учні назвали:

- брак «живого» спілкування і відповідних емоцій ;
- залежність від зовнішніх факторів, головним з яких є якість зв'язку та інші технічні аспекти, що не мають безпосереднього відношення до змісту навчання, але сильно відволікають від освітнього процесу;
- додаткові складнощі, зумовлені надзвичайно великим потоком інформації, яку треба додатково селекувати, відсіювати, опрацьовувати тощо;

4. Аспект особистісних морально-психологічних якостей, як рушій розвитку. В умовах зменшення дії системи зовнішніх примусів та стимулів до навчання та розвитку істотного значення набуває пізнавальна потреба особистості, ґрунтуючись на якій, особливих успіхів досягають ті, хто здатен до самоорганізації. Саме самоорганізація в умовах відносного хаосу виступає запорукою успішності здійснюваної індивідом діяльності.

5. Аспект загальної інформатизації і комп'ютеризації інтелектуальної діяльності. Зазначений аспект є тісно пов'язаний з першим аспектом і по суті означає об'єктивну необхідність володіння сучасними інформаційними технологіями, як інструментом і засобом виконання будь-якої інтелектуальної діяльності. Водночас зрозуміло, що зазначена діяльність безумовно потребує відповідних спеціальних здібностей та схильностей без наявності яких в сучасних умовах заняття будь-якою інтелектуальною діяльністю буде обмежене і недостатньо ефективне.

Короткі висновки: По-перше, з міркувань забезпечення формування та розвитку гармонійно розвинутої особистості з високим творчим потенціалом та розвинутими інтелектуальними здібностями дуже важливим є проведення різноманітних заходів саме в традиційному, очному режимі, оскільки саме проведення заходів з тим змістом та у тій формі у який вони задумувалися забезпечує можливість досягнення мети їх проведення – створення умов для інтелектуального зростання та розвитку. Опосередковане підтвердження цього висновку ми вже знаходимо, зокрема, в початковій тенденції, яка стала прослідковуватися цього року за результатами всеукраїнських олімпіад, коли учні закладів освіти, які більше часу навчались оф-лайн почали демонструвати кращу динаміку результатів, порівняно з однолітками, що навчались за іншими формами навчання.

По-друге, з міркувань забезпечення повноцінного розвитку інтелектуальних здібностей в цілому, одним з найбільш важливих на сучасному етапі напрямків роботи з обдарованою молоддю має стати створення умов і методик, що сприяють формуванню та розвитку здібностей і стилю мислення, потрібним для успішного творення формальних алгоритмів, програмування тощо. Водночас, на нашу думку, зі здібностями до користування сучасними гаджетами у сучасних дітей та молоді проблем не виникає.

КРЕАТИВНІ ЗАВДАННЯ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЗАСІБ РЕЗУЛЬТАТИВНОГО НАВЧАННЯ УЧНІВ ФІЗИКИ

Ліпінський Володимир Олександрович

студент спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика),

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

vlipinskiy16@ukr.net

У зв'язку із швидкоплинністю розвитку технологій, науки, й нашого життя загалом постає задача у створенні нового, модернізованого підходу до розроблення оптимального освітнього стандарту. Сучасний учень – це особистість, що творчо, креативно й зовсім по-іншому мислить й має швидку реакцію на все нове, особа для якої пріоритетом є отримання знань й подальше

їхнє використання у своїй майбутній життєдіяльності, а також важливим є всебічний цілісний розвиток усіх складових (розумових, моральних, фізичних, патріотичних тощо).

Останнім часом посилюються пошуки методів і прийомів активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів та студентів: впроваджується проблемне навчання, удосконалюються традиційні форми занять, впроваджуються творчі роботи тощо.

Важлива проблема, хвилююча всіх учителів – підвищення ефективності уроку. Зниження рівня знань учнів значною мірою пояснюється якістю уроку: одноманітністю, шаблоном, формалізмом і нудьгою. Відомо, що без розмаїття форм і видів роботи на уроці, без їх зв'язку з життям та без підтвердження теоретичного навчання експериментом неможливо виконати головне завдання уроку – цілеспрямоване вивчення предмета, забезпечити оптимальний розвиток кожної дитини, створивши умови для творчої роботи з максимально можливою продуктивністю[1].

Конфуцій говорив: «Те, що я чую, я забуваю. Те, що я бачу, я пам'ятаю. Те, що я роблю, я розумію». Влучність цього афоризму можемо підтвердити й сьогодні, аргументуючи це прикладами із навчально-виховного процесу. Справді, механічне запам'ятовування, нагромадження навчальної інформації за короткий термін часу не дає бажаних результатів, часто учні забувають пройдений матеріал, що вивчався в минулому семестрі тощо.

Отже, можна зробити висновок, що один із найкращих варіантів досягнення результативності у навчальному процесі на уроках фізики є впровадження таких засобів й технологій, за допомогою яких учні зможуть отримати, аналізувати, закріпити накопичені знання на практиці.

Фізика не є складною наукою, проте застаріла форма організації навчального процесу демонструє її зовсім по-іншому. Учні виконуючи нецікаві, часто незрозумілі завдання втрачають цікавість й мотивацію до вивчення предмету.

Аналізуючи рисунок 1, бачимо, що подання інформації за допомогою лекцій або просто самостійного читання не дасть великого результату у вивченні будь-якої дисципліни, в тому числі й фізики. Необхідним є залучення учнів виконувати цікаві, креативні завдання, що поєднані за допомогою різних навчальних технологій.



Рис. 1. Піраміда навчання

Слід виділити наступні пропоновані креативні завдання, які можуть використовуватися у навчальному процесі: якісні задачі (що містять питання будь-якого характеру на основі вподобань дітей), самостійно-дослідницький експеримент, проектне моделювання, творчі задачі, використання різних інтерактивних технологій.

Розберемо особливості деяких з них і наведемо приклади їхнього використання.

Кейс-метод: застосування тематичних занять у викладанні фізики можна розглядати як можливість перенесення практичного завдання з життя в класні або позакласні заняття учнів. Кейси допомагають розвивати навички учнів у розв'язанні практичних завдань, критичного мислення, аналізу інформації. Використовуємо різні медіа-ресурси для створення кейсів.

Вибираємо тему «Теплообмін. Види теплообміну». Учні пропонуються варіанти різної інформації (див. рис.2), після її опрацювання є запитання котрі потребують розгорнутої відповіді[2, с.11].

Кейс 2. Тема «Теплообмін. Види теплообміну» [12]

1. Останнім часом у науковій літературі почали з'являтися повідомлення про дивні явища в перелітних берегівках та ластівок. То в одному, то в іншому затишному місці знаходили великі скупчення мертвих птахів. Такі випадки спостерігалися зазвичай під час осінніх чи весняних перельотів у холодну похмуру погоду. Під час оніміння температура берегівок падає до 20°C – 25°C .

2. В Естонії наприкінці серпня 1959 року під час похолодання, яке супроводжувалося сильним вітром та дощем, загинуло багато ластівок, серед яких 70–80 % становили молоді. Дані про загибель птахів надійшли тоді з 71 пункту. Всього знайдено 4500 загиблих ластівок.

3. Колібрі – сімейство дрібних птахів. Існує понад триста видів. Температура тіла нестабільна. Вони теплокровні під час руху, тобто протягом усього дня, а в сутінках птахи спішають сісти на гілку. При цьому температура тіла різко знижується до 17°C і колібрі впадає в оніміння.

Запитання до кейсу:

1. Перевірте правдивість даних про подію.
2. Чому птахи впадають в оніміння або гинуть під час похолодання? Які види теплообміну потрібно враховувати?
3. Як можна допомогти птахам?

Рис. 2. Приклад кейс методу

Самостійно-дослідницький експеримент: можна розповісти історію учням про те, як Архімед спалив римський флот. А після цього запропонувати самому виконати демонстрацію (виконувати у супроводі з вчителем), наприклад запалити папір за допомогою лінзи. Можлива ще така демонстрація: потрібні дві склянки, барвник, щільна паперова салфетка і вода. Наливаємо в стакан воду з барвником, іншу залишаємо пустою, тоді скручуємо салфетку в трубочку і опускаємо один кінець в склянку з водою, а інший у другу склянку. Бачимо, як забарвлена вода буде перетікати з одної склянки у іншу[3].

Впровадження ІКТ у навчальний процес суттєво впливає на форми і методи подачі навчального матеріалу, характер взаємодії учня і викладача, методику занять загалом. При цьому використання ІКТ не замінює традиційні підходи в освіті, але значно підвищує їх ефективність[4]. Наприклад, демонструємо дослід Фізо, Броунівський рух, рух зарядженої частинки в електричному полі тощо.

Створення фізичного відео: Можна запропонувати учням створити коротке наукове відео, в якому вони пояснюють певний фізичну закономірність або явище. Вони можуть використовувати анімації, демонстрації експериментів або ілюстрації для більш наочного пояснення матеріалу.

Фізика і будь-яка діяльність людини: Пропонуємо завдання метою якого є створення художнього проекту, в якому учні поєднують фізичні концепції з елементами мистецтва. Наприклад, вони можуть створити картину, яка відображає оптичні ілюзії або скульптуру, що демонструє рух тіл.

Фізичні головоломки: це завдання або задачі, які вимагають від учнів застосування фізичних принципів і творчого мислення для їх розв'язання. Вони можуть бути цікавим інструментом для розвитку логічного мислення, проблемного підходу та креативності учнів.

Інтерактивні технології: сьогодні існує величезна кількість інтерактивних завдань які можуть використовуватися у навчально-виховному процесі. Серед яких «мозковий штурм», «журналіст», «мікрофон», акваріум та інші. Сутність інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес здійснюється саме шляхом постійної, активної взаємодії всіх учнів. Таке спів навчання, взаємо навчання (колективне, групове, навчання у співпраці), де і учень, і вчитель є рівноправними, рівнозначними суб'єктами навчання, кожен з них чітко розуміє і добре усвідомлює, що він робить, рефлексує з приводу того, що він знає, що уміє і як здійснює та реалізує свою дію[5].

Таким чином, креативні завдання мають великий потенціал у застосуванні у навчальному виховному процесі, забезпечуючи при цьому ефективніше засвоєння та подальше використання навчального матеріалу. Розв'язуючи такі задачі учні вчаться швидко, гнучко думати, придумують нестандартні шляхи для подолання певної проблеми, розвивають свої навички прогнозування, аналізування й логіки, розкривають свій творчий потенціал. Креативні завдання

збагачують навчальний процес і сприяють формуванню активного, зацікавленого та глибокого розуміння фізики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мальченко С., Бондирева І. Дослідницькі завдання, як елемент самостійної роботи з фізики. *Наукові записки*. № 8. С. 155. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/228636798.pdf>.
2. Якубовська Е. Медіаграмотність на уроках фізики. Київ : Академія української преси, 2020. 53 с. URL: https://www.aup.com.ua/uploads/Mediahramotnist_Physics_2020.pdf.
3. Цікаві фізичні досліди. *cikavafizika!*. URL: <https://cikavafizika.jimdofree.com/цiкави-дослiди/>.
4. Циганок Г.В. Викладання фізики з використанням ІКТ в умовах дистанційного навчання. – Житомир, 2023. – 103 с.
5. Мисліцький О., Величко С. Застосування технології інтерактивного навчання на уроках фізики. *НАУКОВІ ЗАПИСКИ Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. № 3. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZ-PMFMTO/article/viewFile/99/94>.

ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ

Лоза Олег Васильович

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
elitprofi@ukr.net

Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
mohunsergey@tnpu.edu.ua

Постановка проблеми. Інформаційно-цифрова компетентність є однією з ключових компетентностей нової української школи.

Інформаційно-цифрова компетентність – це здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, отримувати інформацію та оперувати нею відповідно до власних потреб і вимог сучасного високотехнологічного суспільства. Інформаційно-цифрова компетентність заслуговує на особливу увагу тому, що саме вона дає можливість особистості бути сучасною, активно діяти в інформаційному середовищі, використовувати найновітніші досягнення техніки в своїй професійній діяльності. Слід відмітити, що майже всі науковці виділяють цю компетентність як обов'язкову складову професійної компетентності педагога [1].

Виклад основного матеріалу. Фізичний експеримент – це одне із найважливіших джерел отримання навчальної інформації. Реформування викладання фізики у закладах загальної середньої освіти характеризується не лише тим, що здійснюється оновлення навчальних програм і підручників, а й тим, що вдосконалюються методи викладання фізики. Значною мірою це стосується й фізичного експерименту, який охоплює демонстраційний експеримент, лабораторні роботи, фізичні практикуми, експериментальні задачі, домашні досліди і спостереження [2].

Лабораторний фізичний практикум займає важливе місце в загальній системі підготовки здобувачів освіти педагогічних закладів вищої освіти. Він є невід’ємною частиною курсу фізики і відіграє важливу роль в ознайомленні студентів з експериментальними основами фундаментальних фізичних законів і явищ.

Однією з переваг лабораторного практикуму, порівняно з іншими видами аудиторної навчальної роботи, є те, що вони інтегрують теоретико-методологічні знання і практичні вміння та навички здобувачів освіти у єдиному процесі діяльності навчально-дослідницького характеру. Поєднання теорії і досвіду, що здійснюється у навчальній лабораторії, активізує пізнавальну діяльність студентів – майбутніх учителів фізики, надає конкретного характеру теоретичному матеріалу, що вивчається на лекціях і в процесі самостійної роботи, сприяє детальному і міцнішому засвоєнню навчальної інформації [3].

Переважна більшість робіт фізичного практикуму передбачає експериментальну перевірку фізичних законів або знаходження певної фізичної константи дослідним шляхом. Якщо щодо першого етапу виконання лабораторної роботи – отримання експериментальних даних шляхом роботи з приладом, проблем у здобувачів освіти практично не виникає, то діаметрально протилежною є ситуація щодо обробки результатів фізичного експерименту.

Ця проблема суттєво загострилася при переході на дистанційну та змішану форму навчання. Тому потрібно формувати у здобувачів освіти – майбутніх учителів фізики, інформаційно-цифрову компетентність, зокрема в ході проведення фізичного практикуму. Йдеться про використання спеціалізованих комп’ютерних програм чи середовищ, які б можна було використати для обробки результатів фізичного експерименту.

Існує багато програм для обробки результатів фізичного експерименту, які можуть бути використані залежно від конкретних потреб дослідження. Наприклад:

MATLAB – це програмне середовище для математичного моделювання та аналізу даних, яке широко використовується в наукових дослідженнях, включаючи фізику. Воно має багато інструментів для обробки, аналізу та візуалізації даних.

Origin – це програмне середовище для аналізу та візуалізації даних, яке також широко використовується у фізичних дослідженнях. Воно має різні інструменти для обробки та аналізу даних, включаючи побудову графіків, розрахунок статистичних показників та моделювання даних.

LabVIEW – це програмне забезпечення, призначене для розробки систем збору даних та керування експериментами. Воно має інструменти для візуалізації даних, контролю та аналізу.

Python – це мова програмування, яка може бути використана для обробки даних та моделювання у фізиці. У ній є багато бібліотек та пакетів для аналізу даних та візуалізації.

Excel – це програмне забезпечення, що широко використовується в бізнесі, але його можна використовувати й у фізичних дослідженнях для обробки та аналізу даних.

Ці програми можуть використовуватись для обробки результатів фізичного експерименту залежно від конкретних потреб та вимог дослідження. Результати можуть бути оброблені та проаналізовані з використанням різних методів та інструментів, що дозволяють здобувачам освіти отримати більш точні та детальні результати експерименту.

Для здобувачів освіти, на нашу думку, найоптимальнішим для обробки результатів фізичного експерименту буде використання можливостей програмного середовища Excel – введення даних, їх обробка, візуалізація та аналіз результатів експерименту. Нижче наведено декілька корисних порад щодо обробки результатів фізичного експерименту в Excel в межах лабораторного практикуму з механіки на прикладі лабораторної роботи «Дослідження власних коливань струни» (щоб детальніше ознайомитися зі структурою практикуму та методикою проведення лабораторних робіт і обробкою експериментальних даних див. [3, 4]):

Введення даних: введення даних в Excel може бути виконане вручну або імпортоване з іншого джерела, такого як лабораторний звіт або текстовий файл (рис. 1). При введенні даних необхідно враховувати точність та кількість значущих цифр.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ВІВЧЕННЯ ВЛАСНИХ КОЛИВАНЬ СТРУНИ								
2									
3	$d = \frac{\lambda}{2}$	$v = \lambda \nu$							
4			$v = \frac{1}{\sqrt{S \cdot \rho}} \sqrt{F}$						
5	Порядок виконання роботи								
6	1. Підключити установку до електромережі. Натиснути кнопку "Мережа" пристрою живлення лампи. Після цього повинна засвітитись лампа підсвічування струни.								
7	2. Натиснути кнопку "Мережа" вимірювального пристрою. Після цього повинно засвітитись цифрове табло. Дати установці прогрітись протягом 5 хв.								
8	3. Встановити певне значення натягу струни (вказує викладач). Ручку "Рівень" поставити в середнє положення.								
9	4. Змінюючи частоту в межах 20-45 Гц, одержати одну півхвилю на всій довжині струни. Виміряти віддаль d між сусідніми вузлами та частоту ν коливань струни.								
10	5. Змінюючи частоту, отримати на струні дві, три, чотири пучності і щоразу вимірювати віддаль d між вузлами та частоту при якій утворюється стояча хвиля.								
11	6. Повторити дослідження, описані в пунктах 4-5 при інших силах натягу струни.								
12	7. Обчислити довжину та швидкість поширення хвилі за наведеними формулами.								
13	8. Побудувати графік залежності $v(\sqrt{F})$. За графіком та за наведеною формулою визначити масу одиниці довжини струни.								
14	9. Результати вимірювань та обчислень занести в таблицю. Зробити висновки								



Рис. 1. Порядок виконання роботи

Обробка даних: Excel має широкі можливості для обробки даних, такі як виконання арифметичних операцій, знаходження середнього значення, медіани, дисперсії, кореляційних коефіцієнтів та інших статистичних характеристик.

Візуалізація даних: Excel також має можливості для візуалізації даних, таких як графіки, діаграми та таблиці. Вони можуть бути використані для відображення результатів експерименту в зручному та зрозумілому форматі (рис. 2).

Аналіз результатів: результати експерименту можуть бути аналізовані з використанням різних методів, таких як порівняння з теоретичними значеннями, розрахунок похибок, визначення ступеня точності вимірювань та інших (рис. 2).

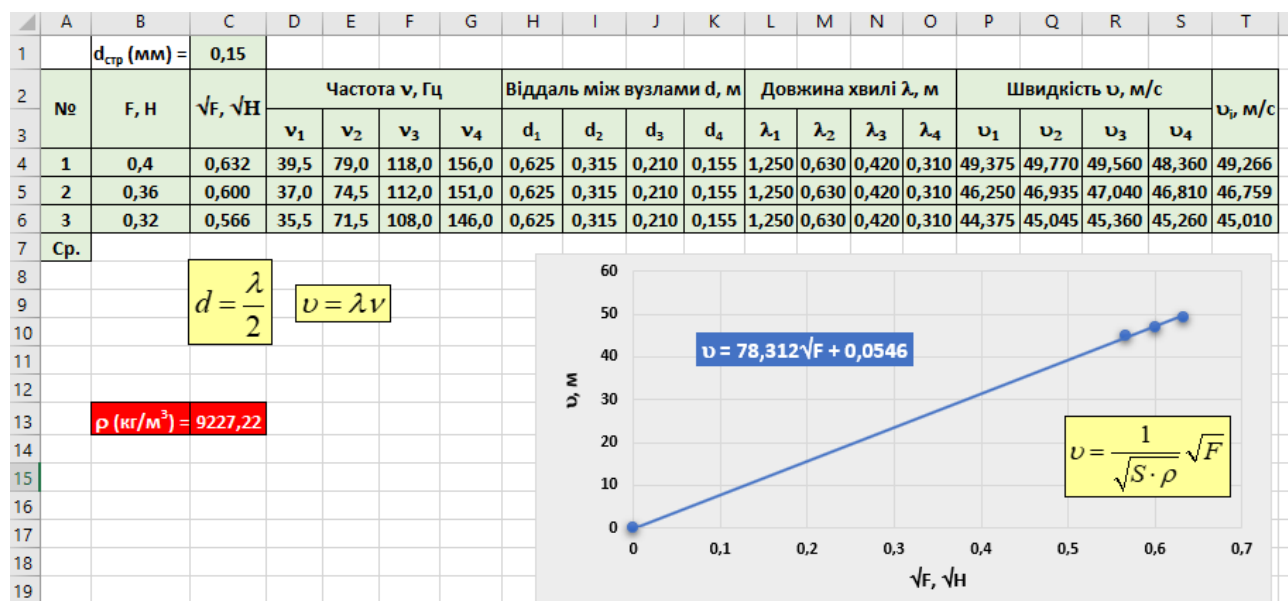


Рис. 2. Обробка та візуалізація даних

Висновки. Важливо використовувати Excel як інструмент для підтримки фізичного експерименту, а не його заміну. Результати експерименту повинні бути перевірені та підтверджені на практиці, а обробка даних у Excel повинна бути тільки допоміжним інструментом для підтримки аналізу та зробити його більш точним та ефективним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Інформаційно-цифрова компетентність педагога як чинник реалізації культури демократії в освіті. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/43164/1/%D0%9E_Polyakova_RvDtPOPDZOD_IP_O.pdf (дата звернення: 04.05.2023 р.).
- 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.

3. Мохун С.В. Організаційно-методичні шляхи в реалізації завдань професійної підготовки майбутніх учителів фізики при проведенні лабораторного практикуму в курсі загальної фізики (розділ «Механіка»). *Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технічного профілю*. 2014. Випуск 20. С. 205-209.
4. Габрусев В. Ю., Мохун С. В., Басистий П. В. Web-додаток для опрацювання даних лабораторного практикуму з фізики. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи*: матеріали III міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 20 травня 2021 р. С. 258-263.

ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Лящук Дмитро Володимирович

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика), 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

olga.fedchishin.77@gmail.com

Особливого значення на сучасному етапі реформування фізичної освіти набуває самостійна діяльність здобувачів вищої освіти, реалізація компетентнісного підходу, а саме формування STEM-компетентностей у процесі навчання фізики у закладах вищої освіти закладах в умовах імплементації STEM-концепції. Одним із пріоритетних напрямів удосконалення сучасної системи освіти є формування в особистості глибоких, інваріантних знань, дослідницьких умінь й здатності до самоосвіти. Наразі пріоритетною є ідея підвищення статусу природничої освіти, посилення природничого складника в навчальних програмах [1].

Зауважимо, що у STEM-концепції визначено, що пріоритетним напрямком розвитку STEM-освіти є фундаментальна природничо-математична освіта. У навчально-методичних працях STEM-компетентність розглядають як результат природничо-математичної освіти, як «здатність особистості застосовувати знання та вміння, пов'язані з предметами STEM, належним чином у своєму повсякденному житті, на робочому місці чи в освіті для ефективного виконання технічних чи професійних задач» (STEM-концепція, 2020).

Фізика є провідною фундаментальною дисципліною у процесі професійної підготовки фахівців у галузі машинобудування, металургії, ІТ-сфери, будівництва, транспорту та ін. Рівень сформованості знань з фізики у здобувачів вищої освіти визначається засвоєнням фундаментальних фізичних понять, законів, теорії.

У процесі навчання фізики виділяють такі STEM-компетентності:

- *навчальна STEM-компетентність* – здобувач освіти повинен знати основні наукові факти та фундаментальні ідеї, розуміти сутність основних фізичних понять, законів, принципів, теорій, які дають змогу пояснити перебіг та закономірності фізичних явищ і процесів; розуміти сучасну картину світу; знати наукові основи сучасного виробництва, техніки і технологій;

- *інформаційна STEM-компетентність* – вміння працювати з навчально-методичною літературою, дидактичними матеріалами, із засобами інформаційно-цифрових технологій, оформляти реферат, науковий проєкт, узагальнювати інформацію у процесі вивчення курсу фізики;

- *STEM-компетентність розв’язування фізичних задач* – здобувач освіти повинен знати та дотримуватись алгоритму дій при розв’язуванні задач з фізики: аналіз фізичної проблеми; пошук математичної моделі, реалізація розв’язку та аналіз одержаних результатів;

- *експериментальна STEM-компетентність* – уміння планувати експеримент з фізики; уміння готувати фізичний експеримент; уміння спостерігати явища та процеси під час вивчення фізики; уміння вимірювати фізичні величини; опрацьовувати результати експерименту; інтерпретувати їх; уміння складати звіт про виконану роботу. Фактично, це реалізація експериментального методу у фізиці. 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 в індивідуальному режимі; значно підвищує продуктивність освітнього процесу тільки тоді, коли викладач (вчитель) розуміє психолого-педагогічні особливості їх застосування [2];

- *дослідницька STEM-компетентність* – оволодіння методологією та методами наукового дослідження, здатність застосовувати теоретичні знання у практичній діяльності, виконання дослідницьких завдань, завдань проблемного характеру, підготовка та захист дослідницьких проєктів.

Дослідницька діяльність забезпечує формування дослідницької компетентності. Дослідницька діяльність, в свою чергу, визначається уміннями: формувати мету дослідження, пояснювати її; організовувати планування діяльності, аналіз, рефлексію, самооцінювання власної навчально-дослідницької діяльності; розглядати та вирішувати проблемні ситуації, що спостерігаються; виявляти причини досліджуваних явищ та процесів; формулювати завдання та гіпотезу дослідження; описувати результати та формулювати висновки; в усній та письмовій формах представляти результати дослідження з використанням інформаційних, електронних ресурсів [3].

Формування STEM-компетентностей під час вивчення фізики забезпечує систематизацію знань з фізики, формування наукового мислення, наукового світогляду в умовах STEM-освіти.

Оскільки, фізика – природнича дисципліна та належить до STEM-предметів, то науковці, виокремлюють *фізичну STEM-компетентність* як складову інтегральної STEM-компетентності. Фізична STEM-компетентність – це інтегрована здатність особистості застосовувати фізичні знання, вміння та досвід у своїй професійній діяльності для ефективного виконання технічних і професійних задач.

З урахуванням поділу компетентностей у закладах вищої освіти на загальні та спеціальні до загальних відносимо ключові STEM-компетентності, до спеціальних – фізичну STEM-компетентність.

Таким чином, формування STEM-компетентностей у процесі вивчення фізики сприяє засвоєнню знань, умінь та навичок, дозволяє запропонувати інноваційні вирішення проблем та викликів сучасного світу, поєднавши науку, технології, інженерію, математику задля задоволення суспільних потреб і прагнень.

Реалізація компетентнісного підходу у пізнавальній діяльності здобувачів освіти підвищує ефективність навчання та викладання. Компетентнісний підхід, на відміну від традиційного, забезпечує розвиток особистісних якостей, творчих здібностей здобувачів освіти, умінь самостійно здобувати нові знання та розв'язувати проблеми, працювати в команді, знаходити правильні рішення у конкретних навчальних, життєвих, професійних ситуаціях, орієнтуватися в житті суспільства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Федчишин О.М., Мохун С.В. Тестові завдання міжпредметного змісту для формування природничо-наукової компетентності учнів на уроках фізики. *Фізико-математична освіта*. 2020. Випуск 1(23). С. 129-133. DOI 10.31110/2413-1571-2020-023-1-021.
2. 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.
3. Serhii Mokhun, Olha Fedchyshyn, Mykhailo Kasianchuk, Pavlo Chopyk, 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. <https://doi.org/10.1109/ACIT54803.2022.9913116>

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ВМІНЬ УЧНІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ПРАКТИКО- ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Мацюк Віктор Михайлович

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

Богонович Христина Андріївна

магістрантка спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
prislakhristina@gmail.com

Однією із важливих умов підвищення ефективності навчального процесу є організація дослідницької діяльності учнів і розвиток її основних складових – вмінь і навиків. Фізика, як предмет шкільної програми, володіє широким спектром можливостей для розвитку дослідницьких вмінь, оскільки сам зміст дисципліни має дослідницький характер. Але не завжди вчитель має можливість організувати навчальний процес на дослідницькій основі. Причиною є те, що дослідницькі вміння і їх зв'язок із теоретичними знаннями не розглядаються як пріоритетні. Вчителі не в достатній мірі приділяють увагу цінності дослідницької діяльності і можливості її практичного застосування.

Проаналізувавши науково-методичну літературу, можна зробити висновок, що процес формування дослідницьких вмінь носить переважно спонтанний характер, не завжди є цілеспрямованим і систематичним.

На даному етапі гостро постала проблема теоретичного обґрунтування, розробки і реалізації формування дослідницьких вмінь учнів на основі практико-орієнтованого підходу до навчання.

Практико-орієнтований підхід до навчання фізики в закладах середньої загальної освіти має на меті не тільки передавати знання учням, а навчити їх використовувати ці знання на практиці. Цей підхід спрямований на формування дослідницьких вмінь учнів, що дозволяє їм бути активними учасниками навчального процесу та розвивати вміння аналізувати, висувати гіпотези, проводити дослідження та робити висновки [1].

Основні принципи практико-орієнтованого підходу до навчання включають:

- зосередження на практичних завданнях та проблемах, що можуть знадобитись у реальному житті;
- активне використання учнівських інтересів та здібностей;
- розвиток самостійності та творчості учнів;
- поєднання теоретичних знань з практичними вміннями та дослідницькою діяльністю [2].

Практико-орієнтований підхід передбачає формування мотивації до навчання і самоосвіти, а також розвиток вмінь і навиків дослідницької діяльності.

Можна виділити такі основні етапи дослідницької діяльності:

- 1) виявлення проблеми;
- 2) визначення її походження, властивостей, змісту, закономірностей розвитку;
- 3) знаходження шляхів і засобів для її вирішення.

Виходячи із цього, можна зробити висновок, що для формування дослідницьких вмінь учні повинні навчитися:

- визначити проблему;
- формулювати проблемні питання;
- висувати гіпотези;
- формулювати означення для понять, які досліджуються;
- порівнювати;
- класифікувати;
- систематизовувати;
- узагальнювати;
- спостерігати;
- здійснювати дослідну діяльність;
- робити висновки;
- виявляти причинно-наслідкові зв'язки;
- аналізувати інформацію із різних джерел;
- обґрунтовувати свої ідеї і висновки.

У шкільній практиці розрізняють такі типи дослідницьких вмінь: організаційно-мотиваційні, інформаційні, інтелектуальні, комунікативні. У процесі навчання важливо своєчасно виявляти і фіксувати рівень сформованості дослідницьких вмінь. Виконуючи завдання, учні повинні вміти аналізувати та систематизовувати інформацію, отриману із різних джерел, узагальнювати факти і явища, робити правильні висновки. Ефективне формування дослідницьких вмінь можливе при організації цілеспрямованої роботи вчителя і власної ініціативи учнів щодо застосування отриманих знань і способів діяльності при виконанні завдань різних типів і ступенів складності [3].

Практико-орієнтоване навчання доцільно використовувати як засіб створення дослідницького середовища для формування дослідницьких вмінь здобувачів середньої загальної освіти.

Основним внутрішнім мотивом і стимулом до дослідницької діяльності людини є пізнання оточуючого світу. Завданням вчителя фізики є підтримати і розвинути цей мотив в учнів і довести його до рівня потреби.

У даний час ми працюємо над створенням дидактичного комплексу, у який входить система дослідницьких задач, спеціально розроблені лабораторні

роботи, навчальні проекти дослідницького характеру, творчі завдання (есе на задану тему, власні ідеї дослідження фізичних явищ і процесів, створення нових пристроїв та моделей фізичних явищ, тощо).

При організації дослідницької діяльності учнів необхідно враховувати методологічні, операційно-діяльнісні і критеріально-оціночні компоненти. Це дає можливість визначати науково-методичні підходи до організації процесу формування дослідницьких вмінь, характер дослідницької діяльності та оцінити готовність учнів до неї.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонова О.Є. Практико-орієнтований підхід у формуванні професійної майстерності майбутнього вчителя // Теорія і практика професійної майстерності в умовах цілежиттєвого навчання: монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. – Житомир : Вид-во Рута, 2016, С. 262-285.
2. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / під заг. ред. О. В. Овчарук. К. : «К.І.С.», 2004, С. 45–50.
3. Мацюк В.М. Формування дослідницької компетентності учнів гімназій. *Наукові записки Малої академії наук України*, 2022. Випуск 2(24), С.73–81. <https://doi.org/10.51707/2618-0529-2022-24-09>

ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ РІВНІВ СФОРМОВАНOSTІ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Мельник Юрій Степанович

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти, Інституту педагогіки НАПН України
ysm0909@ukr.net

У процесі формування компетентностей передбачається здійснення неперервної комплексної діагностики рівнів сформованості їх складників. З'ясуємо основні вимоги до організації оцінювання компетентностей: порівняння результатів з освітніми цілями (діагностика спрямована не лише на оцінку рівня навчальних досягнень, а й сформованості компетентностей учнів); розмаїття досліджуваних суб'єктів (до оцінювання залучаються батьки, учителі-предметники й однокласники та ін.); комплексне використання діагностичних методів (тестування, контрольні роботи, самодіагностика тощо); наявність інтерактивного зворотного зв'язку (оцінювання супроводжується неперервним коригуванням результатів); індивідуальний характер (відслідковується особистісна освітня траєкторія кожного учня); оцінювання здійснюється на основі наявного рівня навчальних досягнень; застосування різних видів контролю й оцінки знань; систематичність (контрольно-оцінювальна діяльність

здійснюється на всіх етапах процесу навчання); прозорість (заздалегідь оголошуються вимоги до рівня підготовки й процедури контролю).

Відповідність діагностики перерахованим вимогам дає змогу одержувати об'єктивні результати й підвищувати ефективність методики формування компетентностей учнів закладів загальної середньої освіти в процесі навчання фізики. Під час дослідження рівнів сформованості компетентностей здійснюється оцінювання початкових і набутих показників, контроль процесу реалізації розробленої методики, коригування навчально-виховного процесу з метою підвищення його ефективності. Діагностика результативності навчання розпочинається із цілепокладання, тому що продуктом будь-якої діяльності є реалізація поставлених завдань, а освітні досягнення мають бути оцінені за ступенем їх відповідності заданим цілям.

Результати початкової педагогічної діагностики є основою цілепокладання – наступного компонента методики формування компетентностей учнів. Зазначимо, що в основу комплексної педагогічної діагностики покладено вивчення значного масиву об'єктів (освітні потреби учнів, пізнавальні інтереси і пріоритетні види діяльності), структурні компоненти компетентностей (знання, уміння, ціннісні орієнтації і досвід діяльності), стан освітнього середовища (дім, школа й регіон), участь у процесі діагностування різних суб'єктів навчання (учителі, учні, батьки, модератори додаткової освіти, однокласники), а також застосування різних методів діагностики (анкетування, тестування, спостереження, аналіз й оцінка результатів діяльності та ін.).

Ефективна педагогічна діяльність має поетапний характер і тому надважливо вміти чітко визначати й формулювати цілі навчання. Організація навчально-пізнавальної діяльності проєктується відповідно до заданої мети та способів діяльності. Однак, під час вибору педагогічних цілей на основі компетентнісного підходу значна кількість учителів стикається із низкою ускладнень. Вони полягають у формулюванні загальноосвітніх цілей мовою компетентностей, якими має оволодіти учень, та їх змістовому наповненню.

Конкретизація цілей на кожному етапі – важливий елемент педагогічної майстерності вчителя. Досвідчений педагог, готуючись до уроку чітко уявляє, які знання він уперше повідомить учням, які нові поняття розкриє, що з раніше засвоєного слід повторити. Чим конкретніше і точніше будуть визначені цілі, тим ефективнішими будуть результати освітнього процесу.

До цілей, окрім діагностичності, пред'являються ще й такі вимоги:

1. Індивідуальна й соціальна значущість. Цілі повинні відповідати освітнім потребам школярів, а передбачувані результати бути вагомими. Постановка мети має стратегічний характер, адже тоді посилюється значущість і актуальність досліджуваного матеріалу, що, насамперед, розвиває позитивну мотивацію до навчання.

2. Вірогідність. Під час постановки цілей потрібно враховувати їхню реалістичність. Рівень розвитку, наявність необхідних знань, індивідуальні особливості учнів, стан освітнього середовища й інші чинники, безумовно, впливають на досягнення запланованого результату навчання.

3. Визначеність у часі. Потрібно враховувати вікові особливості школярів, передбачати їхні досягнення на роках фізики.

Зазначимо, що складники ключових і предметної компетентностей знання, уміння, ціннісні орієнтації і досвід діяльності, як правило, не поділяються на класи або окремі предмети. Більшість з них належить до наскрізних ліній навчання, відрізняючись лише повнотою представлення. Відповідні освітні компетентності (інформаційно-комунікаційна, інноваційна, соціальна, екологічна, математична, компетентність у галузі природничих наук, техніки і технологій та ін.) мають різний обсяг знань, умінь і досвіду на різних етапах навчання.

Індивідуальні цілі коригуються вчителем, учнем і батьками в процесі обговорення результатів педагогічної діагностики. Наприклад, якщо учень має високий рівень компетентісних знань, але у нього недостатньо сформовані практичні уміння, то в процесі подальшого навчання необхідно пропонувати школяру різні види діяльності з метою розвитку наскрізних умінь і набуття практичного досвіду та ін.

Результати діагностики можуть відрізнятися від запланованих і тоді виникає потреба у здійсненні коригування освітнього процесу. Учитель спільно з учнем і батьками планують додаткові заходи й подальші шляхи розвитку його освітніх потреб з метою підвищення ефективності формування компетентностей.

Потреба в корекції може бути покликана такими причинами як зміна стану навчального середовища, розширення освітніх потреб школярів, невідповідність результату поставленим цілям. Корекція забезпечує досягнення цілей навчання. З цією метою розробляються коригувальні заходи: консультації, додаткові завдання та ін. Виокремимо елементи навчання, які можуть підлягати коригуванню:

1) зміст освіти (залежно від навчальних цілей, наукових досягнень, соціальних запитів, особистих потреб учнів, педагогічних можливостей та ін.);

2) форми й методи навчання (залежно від змісту освіти, індивідуальних потреб учня й ін.);

3) засоби навчання (залежно від навчального середовища, індивідуальних особливостей й ін.);

4) режим навчання учня (залежно від навчального навантаження, системи самостійної роботи й ін.);

5) система контролю результатів навчально-пізнавальної діяльності.

Наведемо приклад коригування освітнього процесу з формування компетентностей. На етапі діагностики з'ясувалося, що учень добре володіє теорією, але виникають ускладнення під час постановки фізичного експерименту. Корекція здійснюється так: школяру рекомендується спільна

індивідуальна робота із учителем фізики з метою розвитку узагальнених експериментальних умінь, пропонуються прості домашні експерименти та ін.

Результативний компонент методичної системи компетентісно орієнтованого навчання, що забезпечує ефективну реалізацію змісту курсу фізики, представляє освітні результати у проекції на компетентності як прояв застосування набутого пізнавального досвіду в конкретних життєвих ситуаціях.

Отже, в процесі реалізації методики компетентісно орієнтованого навчання фізики навчально-пізнавальна діяльність школярів має бути організована як відповідно до загальнопредметних цілей навчання, так і цілей формування ключових і предметної компетентностей. Враховуючи освітні потреби школярів і досягнень фізичної науки, а також приймаючи до уваги цілі компетентісно орієнтованого навчання конкретний навчальний матеріал має добиратися на основі його прикладної спрямованості, потенційної значущості, відповідності регіональним особливостям розвитку техніки й промисловості, орієнтації на формування знань, наскрізних умінь і ціннісних орієнтацій.

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ З БІОЛОГІЇ

Решетюк Олеся Володимирівна

кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, лісового і садово-паркового господарства, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

o.reshetuk@chnu.edu.ua

Одне з надважливих завдань сучасної школи – пошук оптимальних шляхів зацікавлення учнів навчанням, підвищення їхньої розумової активності, спонукання до творчості, вироблення вмінь практичного і творчого застосування здобутих знань [2, 6]. Тому, сучасний вчитель біології повинен вміти використовувати такі педагогічні технології, які не просто поповнюють знання й уміння з навчального предмета, а й розвивають у школярів пізнавальну активність, самостійність та уміння творчо виконувати завдання [1, 7]. Одним із способів організації такої діяльності учнів в загальноосвітній школі є їх залучення до навчально-дослідницької роботи. Таке навчання варто організовувати в позаурочний час і це є важливою формою організації навчально-виховного процесу в школі [5, 8]. Про актуальність проблеми організації науково-дослідної діяльності учнів на сучасному етапі розвитку педагогічної науки і практики свідчить увага вчених до вирішення пов'язаних з нею питань [1-9]. Зокрема, теоретичні основи науково-дослідної діяльності розробляли Байкова Л., Воробйова В., Гребенкіна Л., Зимня І., Кушнарєнко Н., Левченко Л., Лудченко А., Примаєк Г., Романова М., Туранов Ю., Уруський В.,

Шейко В., Щербаков О. [2, 5, 9], методику позакласної роботи з біології – Грицай Н.Б., Гусак М., Науменко А. [2, 6], складові дослідницької діяльності – Леонтович О., Обухов О., Поддяков О., Савенков О. [9], методичне обґрунтування організації дослідницької роботи – Бродська О., Васильєва С.О., Ковальчук В.В., Масинець А.О., Мироненко Л., Мієр Т.І., Панченко С.М. [3, 4, 6] тощо. Актуальність нашого дослідження зумовлена реальним станом готовності вчителів щодо підготовки, організації, виконання та супроводу навчально-дослідницької діяльності школярів. Тому, метою роботи було розробити дидактичний інструментарій організації вчителем біології навчально-дослідницької діяльності школярів. Основою для виконання такого завдання було наукове обґрунтування теоретичних і дидактичних засад організації такої діяльності в школі.

Встановлено, що ефективність залучення учнів до дослідницької діяльності залежить від оптимального використання різних форм, методів та прийомів дослідницького навчання. Системний підхід організації дослідницької діяльності сприяє розвитку творчих рис характеру, творчої уяви, інтуїції, уваги, пам'яті учнів; формує у них творчу самосвідомість. Уміла організація дослідницької діяльності вирішує декілька освітніх завдань: активізує знання, які отримали учні у процесі шкільного навчання, систематизує їх; доповнює науковим матеріалом, який не міститься в навчальних програмах школи; формує стійкий пізнавальний інтерес учнів і навички самоосвіти; розвиває уміння міркувати, аналізувати, порівнювати, формувати власні висновки; формує вміння публічно представляти результати свого дослідження.

На нашу думку, формувати навчально-дослідницькі уміння учнів потрібно поелементно (процес навчання складається з ряду послідовних дій, завданням вчителя є поступове й методичне формування дослідницьких навичок учнів), вчитель-керівник повинен враховувати науково-пізнавальні інтереси учнів, що впливає як на вибір теми дослідження, так і на хід виконання роботи. Важливим моментом такої роботи є використання вчителем методу спостереження (виконання лабораторних/практичних робіт, міні-проектів, дослідів, проведення екскурсій, тощо). Також потрібно враховувати вікові особливості розвитку учнів: Пантелей Г.Г. пропонує «формувати дослідницькі уміння учнів ... в три етапи» [7]: підготовчий (5-6 кл.), розвиток дослідницьких умінь (7-8 кл.), самостійна дослідницька діяльність школярів (9-11 кл.).

З'ясовано, що організація навчально-дослідницької діяльності школярів стає тоді ефективною, коли цей процес здійснюється з дотриманням дидактичних засад, в тому числі через використання зовнішніх (завдання, проект, екскурсія, спостереження, дослід) та внутрішніх (знань, умінь, навичок, способів дій, досвіду) засобів; організацію процесу з урахуванням складових діяльності вчителя й учнів; поетапного здійснення процесу; запровадження педагогічного й учнівського блоків дидактичного інструментарію.

Вважаємо, що зміст наукового дослідження учнів повинен поєднуватися з навчальною програмою і бути актуальним, така науково-дослідницька діяльність учнів має бути поступовою та безперервною в часі і це обов'язково керований процес. Роль вчителя-наставника полягає в грамотному плануванні дослідницької роботи, організації досліджень (в тому числі, методики дослідження), консультаціях учня в процесі виконання роботи, розв'язанні поставлених проблем, оцінюванні та узагальненню отриманих результатів. Вчителю потрібно враховувати, що процес окремого дослідження має індивідуальний характер, залежно від уподобань конкретного учня. Серед основних правил вибору теми дослідження, варто відзначити такі критерії як: тема повинна бути цікавою, здійсненою, оригінальною та мотивувати дослідника. Підбираючи тему дослідження, вчителю потрібно врахувати вікові особливості, базову підготовку та інтереси учня, актуальність напряму дослідження та організаційно-технічні можливості забезпечення такої роботи.

Розроблена нами модель організації навчально-дослідницької діяльності учнів, які вивчають біологію в школі, враховує педагогічний і учнівський блоки дидактичного інструментарію для виконання такої роботи. Педагогічний блок визначають такі складові: 1. визначення перспективних напрямів навчально-дослідницької діяльності школярів; 2. збір та аналіз інформаційного, дидактичного, методичного та практичного матеріалів для роботи; 3. планування завдань потенційної роботи (розробка схеми планування досліджень науково-дослідної роботи учня); 4. обґрунтування учневі вибору теми дослідження; 5. навчання учня техніки виконання польових дослідницьких робіт/завдань; 6. організація роботи; 7. проведення консультацій та контролю за проведенням окремих етапів роботи; 8. допомога в аналізі результатів дослідження та написанні наукового проекту/роботи; 9. супровід при захисті наукового дослідження.

Процес організації навчально-дослідницької роботи учнів повинен враховувати таку послідовність виконання робіт (учнівський блок): 1. пошук інформації; 2. аналіз проблеми; 3. ознайомлення із методиками дослідження, техніка їх виконання; 4. проведення навчального дослідження; 5. узагальнення результатів навчально-дослідної роботи; 6. оформлення роботи; 7. захист результатів дослідження. Важливо також, щоб учитель попередньо сформував в учня розуміння того, що його дослідницька робота має свій алгоритм виконання і залежить від чіткості й ефективності організації діяльності. В такому випадку, при дотриманні послідовності виконання завдань можна розраховувати на успіх науково-дослідницької роботи.

Таким чином, результативність досліджень і набуття учнями навичок дослідницької діяльності багато в чому залежить від умінь організації даного процесу вчителем. Завдання вчителя – створити такі педагогічні умови, які б сприяли поступовому розвитку в учнів самостійності й системності мислення,

знань правил проведення досліджень, творчого підходу до справи в залежності від віку, сформованості психічних процесів і рівня набутих знань. Ефективність дидактичних засад організації навчально-дослідницької діяльності школярів залежить від наукового підходу, дидактичних принципів, передумов, умов та процесуального базису. Правильно організований процес навчально-дослідницької діяльності школярів сприяє досягненню мети і завдань роботи, формуванню у школярів життєвих та соціальних компетентностей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бродська О., Мішньова Н. Система організації дослідницької діяльності учнів. *Рідна школа*. 2011. №12. С. 50–53.
2. Грицай Н.Б. Активізація пізнавальної діяльності учнів основної школи у позакласній роботі з біології : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ, 2008. 20 с.
3. Масинець А.О. Організація науково-дослідницької діяльності учнів у процесі підготовки до конкурсу-захисту МАН. *Таврійський вісник освіти*. 2014. №2(46). С. 246–250.
4. Мироненко Л. Формування навичок дослідницької діяльності учнів. *Майстерня вчителя*: Додаток до газети: «Джерело». 2013. №1. С.2–3.
5. Особливості організації дослідницької діяльності учнів у сучасному закладі освіти : Матеріали обл. наук.-практ. Інтернет-конф. / КНЗ «Черкаський обласний інститут післядипл. освіти пед. прац. Черкаської обл. ради». Черкаси, 2018. 103 с.
6. Основи спостережень за станом довкілля: навчально–методичний посібник / за заг. ред. С.М. Панченка, Л.В. Тихенко. Суми: Університетська книга, 2013. 352 с.
7. Пантелей Г.Г. Роль уроків біології в розвитку в учнів навичок науково-дослідницької діяльності. *Таврійський вісник освіти*. 2013. №1 (41). С. 246–253.
8. Крива М. Організація позаурочної дослідницької діяльності учнів під час вивчення предметів природничого циклу. *Педагогічний дискурс*. 2015. Вип. 18. С. 110–113. URL: <http://peddyskurs.kgpa.km.ua/Files/18/23>
9. Мієр Т.І. Дидактичні засади організації навчально-дослідницької діяльності молодших школярів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : 13.00.09. Київ, 2017. 47 с. URL: <http://www.researchgate.net › publication › 341120979>

ПРОФЕСІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ В ТЕОРІЇ І ПРАКТИЦІ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ

Сиротюк Володимир Дмитрович

доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної фізики та методики навчання фізики,
Український державний університет імені Михайла Драгоманова

kmf_npu@ukr.net

Кирпиченко Тетяна Андріївна

методист організаційно-методичного відділу Навчально-методичного центру
Український державний університет імені Михайла Драгоманова

g_t_a@ukr.net

Компетентність фахівця закладу загальної середньої освіти – це інтегральна властивість особистості, яка характеризує його прагнення і готовність ефективно реалізувати свій особистісний потенціал (знання, вміння, досвід, особистісні якості тощо) для успішної діяльності у певній галузі.

Оцінка професійної діяльності вчителя в системі середньої освіти може здійснюватися з позиції різних підходів, саме: а) вимоги до особистості вчителя фізики та астрономії як сучасного фахівця в галузі освіти; б) професійні вимоги до вчителя фізики та астрономії як учителя, який формує науковий світогляд учнів; в) система професійно-педагогічної культури вчителя.

Показниками професійної готовності вчителя фізики та астрономії є сформованість основних функцій педагогічної діяльності, зокрема: а) діагностична та прогностична функції припускають можливість вчителя досить об'єктивно визначити кількісні та якісні характеристики педагогічного процесу та його об'єктів, на підставі чого можна передбачати можливі результати педагогічного впливу та їх наслідки; б) організаторська і конструктивно-проектувальна функції спрямовані на побудову учителем своєї професійної діяльності та діяльності учнів. Учитель організовує свою власну діяльність, діяльність кожного учня, роботу класу в цілому; в) інформаційна функція полягає у відборі, адаптації і передачі інформації учням у відповідності з конкретними освітніми умовами. Ця функція дозволяє забезпечити засвоєння соціального досвіду наступними поколіннями; г) комунікативна функція передбачає побудову спілкування вчителя з учнями, а також колегами по роботі на основі доброзичливих відносин і професійної спрямованості такого спілкування; г) дослідницька функція вчителя спрямована на найбільш повне і адекватне відображення ним обставин педагогічної діяльності, які постійно змінюються. У сучасному педагогічному процесі часто і динамічно змінюється навчальна інформація, учасники навчального процесу, засоби і способи навчання, тому вчитель постійно опиняється в позиції дослідника світу.

Фахівцю в галузі освітньої діяльності необхідно хорошу загальну освіту, він повинен володіти широкими та глибокими знаннями в різноманітних галузях. Тому слід виділити такі показники професійної компетентності вчителя фізики

та астрономії за загальнокультурним критерієм: а) загальна освіченість і широта кругозору; б) інформованість у галузі фізики, астрономії, фізіології, педагогіки і психології; в) культура мови.

Успішне навчання учнів у школі можливе тільки в тому випадку, якщо вчитель глибоко володіє змістом курсу фізики і астрономії на рівні сучасних наук, а також, якщо цей зміст відібрано вчителем у чіткій відповідності з поставленою метою. Учитель повинен добре орієнтуватися у сучасних теоріях і технологіях навчання. Реалізовані учителем технології, методи і прийоми навчально-виховного процесу повинні повністю відповідати цілям педагогічного впливу, можливостям учнів і самого вчителя.

Показниками педагогічної компетентності вчителя фізики та астрономії за загальнопрофесійним критерієм можна вважати: а) володіння змістом курсу фізики і астрономії; б) володіння сучасними теоріями та технологіями навчання і виховання; в) знання і реальний облік факторів, що забезпечують успішність педагогічної діяльності.

За комунікативним критерієм можна виділити такі показники професійної компетентності вчителя фізики та астрономії: а) потреба у спілкуванні з учнями, інтерес до якісного навчання учнів; б) емоційна чуйність, мобільність зворотного зв'язку в спілкуванні; в) доброзичливий і конструктивний стиль спілкування.

Якість професійної педагогічної діяльності, як і будь-який інший вид діяльності, багато в чому визначається тими властивостями, якими володіє фахівець. Для успішної праці вчителю фізики та астрономії необхідно володіти безліччю різноманітних особистісних властивостей і якостей.

За особистісним критерієм можна говорити про наступні показники професійної компетентності вчителя фізики та астрономії: а) професійна спрямованість особистості: особистісна зрілість і відповідальність, професійні ідеали, відданість обраній професії; б) наявність специфічних професійних властивостей: організованість, ініціативність, вимогливість, справедливість, гнучкість, інтелектуальна активність, креативність; в) наявність специфічних психофізіологічних властивостей: стійкість нервової системи, високий емоційно-вольовий тонус, хороша працездатність і витривалість до психо-емоційного навантаження.

Професійний педагогічний потенціал учителя фізики та астрономії не може бути сформований раз і назавжди. Професійне вдосконалення в процесі накопичення досвіду практичної діяльності повинно здійснюватися на основі критичного і вимогливого ставлення педагога до себе і до своєї роботи. Постійний особистісний та професійний ріст в ідеалі є невід'ємною рисою професіоналізму вчителя [1-2].

Показниками професійної компетентності вчителя фізики та астрономії за критерієм саморозвитку та самоосвіти можна вважати: а) самокритичність, вимогливість до себе; б) потреба в оновленні теоретичного і практичного досвіду

педагогічної діяльності, схильність до інноваційної діяльності; в) дослідницький стиль діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойко Г. М. Системний підхід до формування спеціальних компетентностей з астрономії у майбутнього вчителя фізики / Г. М. Бойко // Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти: [зб. наук. праць К-ПДУ / редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, 2007. – Вип. 13. – С. 122–125. – (Серія педагогічна).
2. Цоколенко О. А. Практична професійно-педагогічна підготовка студентів фізичних спеціальностей: посібник для студентів і викладачів педагогічних університетів / О. А. Цоколенко, Г. П. Грищенко, В. Д. Сиротюк. – К.: Видавництво НПУ імені М. П. Драгоманова, 2014. – 112с.

ВІРТУАЛЬНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ В СТРУКТУРІ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ З АСТРОНОМІЇ

Скрипнюк Святослав Олегович

Магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика),
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
f1m22.skrypnyuk@kpnu.edu.ua

Кух Аркадій Миколайович

доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики,
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
kukh@kpnu.edu.ua

Астрономія цікава наукова дисципліна без якої неможливо формувати сучасне світосприйняття. На жаль, цьому предмету у шкільній програмі наразі відведено зовсім небагато часу, а курс університету не має надійного матеріально-технічного оснащення. Однак навіть за таких умов необхідно забезпечити умови для ознайомлення учнів з основами астрономічних знань і освоєння студентами основ сучасних наукових досліджень. На нашу думку, цього можна досягти створенням і функціонуванням віртуального кабінету астрономії.

Віртуальний кабінет астрономії це ефективний дидактичний інструмент, який дозволяє наочно продемонструвати базові поняття, закони та явища астрономічної науки. Він дозволяє в режимі реального часу ознайомитися із величезною базою даних про астрономічні об'єкти, здійснити мандрівку небесною сферою, ознайомитися із методичними матеріалами, здійснити моделювання астрономічних явищ.

Задачі віртуального кабінету астрономії:

- забезпечення доступу до основних знань з астрономії та космічних досліджень.

- надання можливості студентам досліджувати інтерактивні моделі та віртуальні лабораторні роботи з астрономії.
- розвиток навичок спостереження зоряного неба та роботи з астрономічним обладнанням.
- створення платформи для обговорення тематичних питань та проведення дискусій з астрономії.
- формування інтересу до астрономії та космосу серед студентів та широкої громадськості.

Принципи організації віртуального кабінету астрономії:

- доступність та зручність для користувача.
- використання сучасних технологій та програмного забезпечення.
- забезпечення якісного контенту з астрономії та космічних досліджень.
- взаємодія з викладачами та вченими з метою покращення якості навчального процесу.

Структура віртуального кабінету астрономії може включати такі розділи:

- загальна інформація про астрономію та космічні дослідження.
- інтерактивні моделі та віртуальні лабораторні роботи з астрономії.
- каталог обладнання для спостережень зоряного неба та інструкції з його використання.
- дискусійний форум та платформа для зв'язку з викладачами та вченими.
- розділ з віртуальним атласом зоряного неба.

Stellarium – вільний віртуальний планетарій доступний відповідно до GNU General Public License для платформ GNU/Linux, Mac OS X та Microsoft Windows. Програма використовує технології OpenGL та SDL, щоб створювати реалістичне небо у режимі реального часу. Із Stellarium, можливо побачити те, що можна бачити неозброєним оком, біноклем або маленьким телескопом.

Stellarium створений французьким програмістом Фабіаном Шеро, який запустив проєкт влітку 2001 року.

Можливості програми

- більш ніж 600 000 зірок з каталогу Hipparcos та каталогу Tycho-2;
 - додаткові каталоги з більш ніж 210 мільйонами зір;
 - планети всієї сонячної системи та їхні головні супутники;
 - астеризми та художні зображення сузір'їв;
 - зображення туманностей (повний Каталог Мессьє);
 - реалістичний Чумацький Шлях;
 - панорамні пейзажі, туман, атмосфера та реалістичні заходи, сходи сонця та затемнення;
 - штучні супутники Землі.
- У Stellarium можна здійснити низку віртуальних дослідів
1. Ознайомитися з астрономічними об'єктами, видимими неозброєним оком на нічному небі.

2. Ознайомитися з сузір'ями нічного неба
3. Визначити зворотний рух Марса відносно фонових зірок.
4. Визначити деякі з помітних спектральних ліній у спектрі Сонця.
5. Ознайомитися зі спектрами різних зірок.
6. Визначення небесних координат зірок та встановлення зоряного часу.
7. Вимірювання астрономічних відстаней на основі дослідження змінних цефеїд.
8. Дослідження власного руху зорі Барнарда.
9. Розпізнання циркумпольної зорі.
10. Визначення відстані і віку скупчення за допомогою діаграми кольорової величини.
11. Визначити нахилу орбіти планети Марс.
12. Вимірювання планетарних відстаней
13. Вимірювання відстані до Місяця
14. Визначення місцезнаходження спостерігача за зірками.

Таким чином, віртуальний кабінет астрономії із планетарієм Stellarium є віртуальним середовищем для дослідження астрономічних явищ і удосконалення знань про природу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Астрономія: Методична розробка. Сучасні технології викладання астрономії. – Дніпропетровськ. – ФЕЛ, 2011. – 40 с.
2. Інформаційно- методичне забезпечення освітнього процесу з астрономії – URL: <https://otd.dniprorada.gov.ua/informatsiyno-metodychne-zabezpechennya-osvitnoho-protsesu-z-astronomiyi/>
3. Як працювати з електронним планетарієм «Stellarium»- URL: <https://www.astroosvita.kiev.ua/infoteka/articles/Yak-pratsiuvaty-z-Stellarium-1.php>

СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНІ СХЕМИ ЯК ЗАСІБ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ЗНАНЬ ШКОЛЯРІВ ПРО ПРИРОДУ

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

Карташова Ірина Іванівна

кандидат педагогічних наук, доцент, Херсонський державний університет

cartachova1@gmail.com

Інформатизація сучасного суспільства, активне запровадження штучного інтелекту у різноманітні галузі нашого життя, в тому числі і в освіту, спонукають до потреби переорієнтації змісту освіти із засвоєння певної суми знань до їх

формування їх природовідповідної системи, яка лежить в основі сучасної природничо-наукової картини світу як загальнокультурного феномену. Цього можна досягти на основі поєднання логічного та образного мислення в процесі навчання, що сприяє цілісному функціонуванню мозку людини при виконанні його природних функцій.

Методологічним фундаментом технології візуалізації виступають принципи системного квантування та когнітивної візуалізації. Сутність технології візуалізації навчального матеріалу полягає в єдності таких методичних прийомів, як: включення в освітній процес візуальних моделей; систематичного використання візуальних моделей одного виду або їх поєднання; навчання здобувачів освіти прийомам раціональної обробки інформації та її когнітивно-графічного зображення. Дидактичні можливості візуалізації досить широкі: допомагає здобувачам освіти організовувати та аналізувати інформацію; сприяє засвоєнню великого обсягу інформації; розвиває критичне мислення; сприяє інтеграції нових знань; дозволяє пов'язувати отриману інформацію в цілісну картину про той чи інший об'єкт, явище, процес [1; 3; 4; 5].

Проведений аналіз літературних джерел засвідчив про наявність в педагогічній практиці значної кількості технік візуалізації навчальної інформації. Нашими дослідженнями встановлено, що Топ-3 у рейтингу використання технік візуалізації знань в освітньому процесі складають таймлайн, інтелект-карта, скрайбінг [2]. Цікаву методику використання схематичних рисунків запропонувала та експериментально перевірила її ефективність Г. Ягенська [5].

Практика засвідчує, що одним із ефективних способів опрацювання та запам'ятовування інформації є її кодування за допомогою опорних сигналів у вигляді схем. Значний внесок у дослідження проблеми використання схем, як абстрактної наочності, під час вивчення навчальних предметів зробили С. Ігнатенко, Н. Кравець, Д. Колотило, Л. Кохан, С. Левченко, Л. Нечепоренко, Н. Силич, В. Швирка та ін. Науковці акцентують увагу на тому, що структурно-логічні термінологічні схеми є дидактичним засобом, який забезпечує міцне засвоєння та узагальнення навчального матеріалу, формування вмінь і навичок його структурування й систематизації. Зокрема, І. Упатова, О. Дехтярьова, Л. Прокопенко у своїх дослідженнях визначили дидактичні можливості і методичні аспекти використання структурно-логічних термінологічних схем в освітньому процесі ЗВО, унаочнення навчального матеріалу під час сприйняття інформації, її осмислення, усвідомлення, закріплення, застосування й узагальнення у процесі фахової підготовки майбутніх бакалаврів біології [4].

Усі запропоновані техніки візуалізації знань стосуються пояснення сутності природних явищ, процесів, їх моделей чи узагальнення знань про об'єкти природи. Однак, дослідники не розглядають проблему використання структурно-логічних схем опису видів знань (фактів, понять, законів, теорій) як

засобів візуалізації знань. Тому ми поставили *за мету* розкрити сутність структурно-логічних схем опису видів знань та визначити можливості та доцільність їх використання у процесі підготовки майбутніх учителів природничих наук до професійної діяльності. Під структурно-логічними схемами ми розуміємо сукупність певної кількості послідовно розміщених питань, за якими цілісно розкривається зміст об'єкта вивчення чи діяльності відповідно до поставленої мети. Із цих схем здобувачам освіти стає зрозуміло, що види знань відрізняються не лише набором суттєвих характеристик, а й рівнем узагальненості, широтою та глибиною відображених у них зв'язків [1, с.110]. У дидактиці проблема використання структурно-логічних схем опису видів знань, в основному, розроблена з метою формування такого показника якості повноцінно засвоєних знань, як системність. Структуризація змісту природничої освіти на основі принципу системності знань, який передбачає переконоструювання у свідомості здобувачів освіти змісту навчального матеріалу, сприйнятого рядоположенню, без врахування ієрархічних зв'язків між видами знань на їх систему, дозволяє якісно вирішити проблему формування природничо-наукової картини світу як загальнокультурного феномену.

Як відомо, структурно-логічні схеми опису різних видів знань запропоновані Л. Зоріною та Л. Усовою. Методику їх впровадження в освітній процес під час вивчення предметів природничої галузі розроблено Н. Кравець. А. Степанюк обґрунтувала на основі проведеного теоретичного та експериментального дослідження доцільність їх врахування під час озброєння школярів загальними методами наукового пізнання. Етапи роботи зі структурно-логічними термінологічними схемами запропоновані Л. Кохан [3]. Ідеї напрацювань цих дослідників взяті нами за основу при розробці методики підготовки майбутніх учителів природничих наук до застосування структурно-логічних схем опису видів знань у професійній діяльності. На даному етапі запропонована методика знаходиться рівні експертної оцінки та розробки навчально-методичних матеріалів її забезпечення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Загальна методика навчання біології: [навч. посібник] / І. В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар та ін.; за ред. І. В. Мороза. К.: Либідь, 2006. 592 с.
2. Карташова І., Степанюк А. Візуалізація як освітній тренд // *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи* : матер. IV Міжн. н.-практ. конф.(20 травня 2022 р., м. Тернопіль). Тернопіль, ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2022. С. 181-183.
3. Кохан Л.В. Структурно-логічні схеми як засіб абстрактної наочності. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2013. № 32(85). С. 263-270
4. Упатова І., Дехтярьова О., Прокопенко Л. Використання структурно-логічних термінологічних схем у процесі підготовки бакалаврів біології. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 2021, № 4 (108). С.275286

5. Ягенська Г.В., Степанюк А.В. Формування дослідницьких умінь школярів у галузі природничих наук (друга половина XX – початок XXI століття): монографія. ТНПУ, Тернопіль, 2021. 282 с.

КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПІДРУЧНИКІВ ФІЗИКИ ДЛЯ 10 КЛАСУ (РІВЕНЬ СТАНДАРТУ)

Стрельчук Анастасія Андріївна

магістрантка спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика),

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

astrelchuk1308@gmail.com

Головко Микола Васильович

доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики її навчання,

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

m.golovko@ukr.net

Роль підручника зростає під час непередбачуваних викликів, що постали перед вітчизняною освітньою системою внаслідок пандемії COVID-19 та воєнної агресії. Порушення традиційних комунікацій, руйнування освітньої інфраструктури, вимушене переміщення здобувачів освіти та педагогічних працівників, неможливість повноцінно реалізувати дистанційне навчання через відсутність стійкого інтернету та гаджетів із відповідними технічними характеристиками, перешкоджають рівному доступу здобувачів до якісної освіти. В таких умовах підручник стає почасти єдиним засобом організації навчання.

Сучасний підручник фізики є стрижневим елементом методичної системи компетентісно орієнтованого навчання. Він розглядається як інструмент інтеграції цільового, змістового, процесуального компонентів та поліфункціональний засіб формування в учнів предметної (знання, вміння, навички з фізики та ціннісні ставлення) і ключових компетентностей (компетентність в галузі природничих наук, техніки та технологій, комунікативна, математична, цифрова, громадянська) [1]. У контексті окресленого питання актуальним є визначення компетентісного потенціалу підручників, оскільки саме навчальна книжка відіграє провідну роль у досягненні дидактичних цілей освітнього процесу з фізики як складника природничої галузі з огляду на особливості його організації на рівні стандарту. Компетентісний підхід в підручнику реалізується через відповідне спрямування змісту навчального матеріалу, систему вправ та завдань для закріплення набутих знань, їхнього узагальнення та систематизації, виявлення рівнів сформованості та оцінювання, методичні рекомендації щодо організації шкільного фізичного експерименту. Із урахуванням цих аспектів нами було проаналізовано чинні підручники фізики для 10 класу рівня стандарту [2; 3; 4; 5].

Методичний апарат підручника [5] містить рубрики, робота з якими сприяє реалізації компетентнісного підходу. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів та прикладна спрямованість навчання фізики реалізується через рубрики «Чи знаєте Ви, що?», «Фізичні задачі навколо нас» [5], «Чи знаєте Ви, що?», «Цікаво знати» [3], в яких містяться завдання, що ґрунтуються на прикладах прояву фізичних явищ у природі, побуті та техніці, наводяться цікаві факти, ознайомлення з якими сприяє розширенню кругозору учнів та усвідомленню ними універсальності законів фізики. Рубрика «Запитання до вивченого» [5], «Запитання для самоперевірки» [4], «Контрольні запитання» [2], містить завдання на перевірку навчального матеріалу та його засвоєння. У рубриках «Виконуємо навчальні проекти» [3; 4] підручників містяться творчі завдання, виконання яких потребує застосування вмінь аналізувати та встановлювати логічні зв'язки, також подано завдання для роботи в групах та тематика й методичні вказівки до виконання навчальних проєктів. Методика навчання учнів розв'язування фізичних задач реалізована через рубрики «Розв'язуємо разом» [5], «Вчимося розв'язувати задачі» [2] та «Практикум із розв'язування задач» [4; 5], де подано алгоритми та зразки розв'язування фізичних задач різних типів, а також систему задач для самостійного розв'язування. Одним із інструментів реалізації компетентнісного підходу є система диференційованих завдань (завдання різних рівнів складності: на закріплення вивченого матеріалу, використання знань для розв'язування практичних задач, творчі завдання тощо) [4; 5]. Важливу роль відіграють завдання на виявлення рівнів сформованості предметної та ключових компетентностей, що реалізовані у рубриках «Перевір свою компетентність», «Виявляємо предметну компетентність». Аналіз їхнього виконання учнями дає можливість учителю не лише отримати інформацію про навчальні досягнення учнів, а й коригувати освітній процес з фізики. Рубрики «Роботи фізичного практикуму» [5], «Лабораторний практикум» [4], «Фізичний практикум» [3], «Експериментальні завдання», «Лабораторні роботи» [2] спрямовані на формування експериментальних умінь досліджувати явища природи, користуватися вимірювальними приладами, складати та реалізовувати плани фізичних досліджень. Формування громадянської компетентності забезпечується шляхом включення до підручників матеріалів з історії вітчизняної та світової фізичної науки, історичних довідок про видатних учених-фізиків, досягнення вітчизняних наукових шкіл та дослідних установ [2–5].

Аналіз підручників показав, що вони мають значний потенціал та можуть бути ефективно використані для формування предметної і ключових компетентностей під час навчання фізики на рівні стандарту. При цьому кожен з них має свої переваги та недоліки, що визначає необхідність подальшого розвитку навчальної книжки з фізики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Головка М.В. Підручник як складник методичної системи компетентісно орієнтованого навчання фізики в гімназії. *Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць*. К.: Педагогічна думка, 2018. Вип. 20. С. 62–74.
2. Фізика (рівень стандарту) підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти / Т. М. Засєкіна, Д. О. Засєкін. К.: УОВЦ «Оріон», 2018. 208 с.
3. Фізика (рівень стандарту) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. Харків: Вид-во «Ранок», 2018. 272 с.
4. Фізика (рівень стандарту) підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти / Головка М. В., Мельник Ю. С., Непорожня Л. В., Сіпій В. В. Київ: Педагогічна думка, 2018. 256 с.
5. Фізика: підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти: (рівень стандарту)/ В.Д. Сиротюк, В.І. Баштовий. – К.: Освіта, 2010. – 303 с.

ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

Вень Сяоцзін

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

Wen32Xiaojing@gmail.com

Корсун Ігор Васильович

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

korsun_igor@i.ua

Засвоєння понять фізичних величин є основою для осмисленого вивчення курсу фізики. Різні фізичні величини перебувають у певних взаємозв'язках між собою. Дані взаємозв'язки називають фізичними законами. Саме фізичні закони дають змогу прослідкувати зміну однієї фізичної величини в процесі зміни інших. А тому розуміння фізичної величини буде неповним, якщо вивчати цю фізичну величину ізольовано від інших. Під час розв'язування фізичних задач учні оперують різними фізичними величинами.

На важливості розв'язування фізичних задач акцентується увага у діючих навчальних програмах з курсу фізики: «розв'язування фізичних задач є обов'язковою складовою викладання фізики в школі» і «у вирішенні проблеми навчання фізики проблема навчання розв'язуванню фізичних задач займає окреме місце і є однією з найважливіших, найскладніших і найбагатогранніших» [1, с. 12].

Розв'язування фізичних задач у курсі фізики середньої та вищої шкіл відіграє важливу роль, оскільки дає змогу сформуванню відповідних умінь та навички. Фізичні задачі є також засобом поєднання теорії і практики.

У дисертаційному дослідженні Карлашук [2] запропоновано алгоритм розв'язування дослідницької задачі. Ключовими моментами запропонованого підходу є: 1) спостереження й вивчення фактів, явищ, їх зв'язків і відносин; 2) аналіз фактів, явищ, їх зв'язків; 3) формулювання кінцевої і проміжної цілей; 4) висунення гіпотези; 5) теоретичне розв'язування дослідницької задачі; 6) практична перевірка правильності розв'язку.

У нашому дослідженні ми акцентуємо увагу на важливості розвитку розумової діяльності учнів у процесі розв'язування фізичних задач. Дослідницька діяльність учня у процесі розв'язування дослідницької задачі включає не лише вивчення та закріплення навчального аналізу, але й його аналіз. З цією метою доцільно проводити відповідні дослідження проблеми у процесі розв'язування фізичних задач. У процесі такої дослідницької роботи учні вчаться робити відповідні висновки.

Пропонуємо приклади якісних задач, які доцільно пропонувати учням під час вивчення теми «Швидкість поширення світла» у розділі «Світлові явища» (9 клас) та теми «Швидкість поширення електромагнітних хвиль» у розділі «Електромагнітні коливання та хвилі» (11 клас).

1. Яким чином довести, що світло поширюється не миттєво, а із визначеною швидкістю?
2. Абсолютного вакууму у природі не існує. Чи це означає, що швидкості світла у вакуумі теж не існує?
3. Відомо, що поблизу масивних небесних тіл траєкторія руху світла викривлюється. Чи це означає, що змінюється значення швидкості світла?
4. Яка відмінність між прямими та непрямыми методами вимірювання швидкості світла у вакуумі?
5. Чи можливо досягнути значення швидкості поширення світла у вакуумі?
6. Чи можливо перевищити значення швидкості світла у вакуумі?
7. Згідно «Фізичного тлумачного словника», існує надсвітлова швидкість: «швидкість, яка перевищує швидкість світла» [с. 760]. Яким чином дане означення узгоджується із твердження про те що швидкість світла у вакуумі є максимально можливою швидкістю передачі будь-яких фізичних взаємодій у природі?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Фізика 10-11 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. (Авторський колектив під керівництвом Локтева В.М.). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf> (дата звернення: 12.05.2023).
2. КАРЛАШУК, А.Ю. Формування дослідницьких умінь школярів у процесі розв'язування математичних задач з параметрами. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 -

теорія та методика навчання математики. Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Київ, 2000. 22 с.

3. ВАКУЛЕНКО, М.О., ВАКУЛЕНКО О.В. Фізичний тлумачний словник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2008. 771 с.

НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ

Тимків Арсен Сергійович

Магістрант спеціальності 014 Середня освіта (Природничі науки), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

arsen.tymkiv@i.ua

Барна Любов Степанівна

Кандидатка педагогічних наук, доцентка кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

barna@chem-bio.com.ua

Виховання особистості, яка є патріотом своєї Батьківщини, свого народу – першочергове завдання закладів освіти. Проблема національно-патріотичного виховання молоді сьогодні є як ніколи актуальною. У час, коли агресор топче своїм черевиком нашу землю, руйнує все навкруги, вбиває наших захисників та мирне населення, у тому числі і дітей, перед сучасною освітою гостро стоїть завдання розбудови національної системи виховання.

Результатом національно-патріотичного виховання має бути формування особистості, яка не лише ідентифікує себе з українським народом, але й прагне жити в Україні, розбудовувати її, сприяти її демократичному відродженню, працювати на її благо, захищати, поважати закони України і дотримуватися Конституції, володіти державною мовою, визнавати пріоритети прав людини, поважати свободу, демократію, справедливість [1].

Предмети природничого циклу мають широкі можливості для здійснення національно-патріотичного виховання учнів. Природа є потужним чинником виховання поваги й любові до своєї Батьківщини, ціннісних ставлень, моральних якостей, національної самосвідомості.

На уроках з предметів природничого циклу учні здобувають знання, які складають основу наукової картини світу і є основою для формування у них наукового світогляду.

В освітньому процесі з фізики, хімії, біології, географії існують широкі можливості для виховання емоційно-ціннісного ставлення учнів до природи, почуття відповідальності за розвиток довкілля, за екологічний добробут планети. Також на уроках з природничих предметів доцільно розвивати в учнів естетичне

ставлення до об'єктів живої і неживої природи, залучати учнів до практичної діяльності з охорони природи.

Одним із шляхів реалізації національно-патріотичного виховання на уроках біології, географії є ознайомлення учнів з природними умовами та природними ресурсами нашої країни. Вивчення видового складу рослинного та тваринного світу України чи конкретного регіону, унікальності природних умов, ландшафтів сприяє формуванню в учнів почуття любові до природи рідного краю.

На уроках біології доцільно висвітлювати такі елементи національної культури як народні легенди, перекази, оповідання, загадки, пісні, думи, прислів'я, приказки та прикмети про рослини і тварин. Особливу увагу доречно звертати на рослини та тварини, які є своєрідними символами України: калина, верба, дуб, лелека, зозуля, соловей тощо.

Ефективним способом здійснення національно-патріотичного виховання учнів є їх ознайомлення з досягненнями української науки. З цією метою доцільно фрагментарно висвітлювати інформацію про українських вчених біологів, фізиків, хіміків, географів, які досліджували об'єкти та явища природи, що вивчаються на уроках. З цією метою можна використовувати розповіді про епізоди з життя та наукової діяльності видатних українських учених і винахідників, історичні довідки про наукові відкриття, демонструвати фото- та відеоматеріали з історії природничих наук в Україні.

Вчителям природничих предметів доцільно знайомити школярів з іменами українських вчених, які внесли гідний внесок у розвиток вітчизняної та світової науки. Наприклад, вчені біологи: Іван Верхратський, Микола Мельник, Георгій Висоцький, Остап Волощак, Дмитро Зеров, Михайло Клоков, Григорій Левицький, Володимир Липський, Яків Модилевський, Петро Погребняк, Панас Рогович, Микола Холодний, Олександр Яната, Микола Бобрецький, Володимир Арциховський, Євген Вотчал, Яків Бардах, Володимир Бец, Олександр Богомолець, Володимир Воробйов, Петро Перемежко, Василь Чаговець; вчені фізики: Іван Пулюй, Юрій Кондратюк, Микола Пильчиков, Олександр Смакула, Борис Патон, Зенон Храпливий; вчені-хіміки: Іван Горбачевський, Лев Писаржевський та багато інших.

Важливим способом національно-патріотичного виховання учнів є проведення позакласних заходів народознавчого змісту, тематичних вечорів, присвячених висвітленню елементів української національної культури.

Національно-патріотичне виховання є визначальним у формуванні духовних цінностей школярів. Духовність та національна самосвідомість українців є основою становлення та подальшого розвитку нашої держави. Система освіти має забезпечити не лише глибокі, дієві та міцні знання учнів, а й формування ціннісного ставлення особистості до свого народу, Батьківщини, держави, нації, рідної мови, історії, традицій та звичаїв свого народу [2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Концепція національно-патріотичного виховання дітей та молоді на 2015-2019 роки. Електронний ресурс. Режим доступу <http://ippo.kubg.edu.ua/archives/6436> (дата звернення 02.05.2023 р.)
2. Методичні рекомендації щодо національно-патріотичного виховання у загальноосвітніх навчальних закладах. Електронний ресурс. Режим доступу http://osvita.ua/legislation/pozashk_osv/44204/ (дата звернення 10.05.2023 р.).

ЛАБОРАТОРНО-ХІМІЧНА ПРАКТИКА В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

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

Необхідність забезпечення загальноосвітніх закладів висококваліфікованими фахівцями є основною метою у підготовці вчителів природничих спеціальностей закладів вищої освіти. Перед вищою освітою стоїть важливе завдання поєднувати теоретичну підготовку із практикою [1]. Тому практична підготовка вчителів хімії, фізики і біології набуває особливої актуальності в аспекті реалій сьогодення і визначена як одна з пріоритетних форм організації освітньої діяльності у ЗВО [2].

Навчальні практики, які передбачені освітніми програмами підготовки здобувачів вищої освіти, є інструментом забезпечення належної практичної підготовки майбутніх педагогів за природничими спеціальностями. Початковим етапом навчальних практик з хімії є ОК «Лабораторно-хімічна практика», що дозволяє поглибити знання про наукову картину світу, які базуються на теоретичних знаннях і практичних вміннях та навичках, які студенти отримують під час вивчення дисциплін хімічного циклу. Ці знання необхідні для подальшої професійної діяльності зокрема: вдосконалення здатності аналізувати та узагальнювати досвід здобутий під час практики, набуття нових знань та формування їх практичного застосовування впродовж навчання та у майбутній професійній діяльності. В свою чергу лабораторно-хімічна практика виступає невід'ємною складовою освітнього процесу, яка сприяє послідовному розширенню кола умінь та навичок за умов безперервності та наступності етапів практичної підготовки здобувачів вищої освіти.

Підготовка бакалаврів за предметними спеціальностями 014.15 «Середня освіта (Природничі науки)», 014.05 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)» і 014.06 Середня освіта (Хімія) у Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка передбачає проведення лабораторно-хімічної практики відповідно до навчального плану кожного із напрямків підготовки під час першого і другого років навчання. Програма практики включає наступні змістові модулі: 1. Загальні принципи організації роботи у хімічних лабораторіях. 2. Обладнання хімічної лабораторії. 3. Основні методи та прийоми роботи в хімічній лабораторії.

За результатами проходження лабораторно-хімічної практики студенти повинні знати: 1. Вимоги до приміщення лабораторії. Обладнання лабораторії. Робота у лабораторії. Охорона праці та пожежна безпека при роботі в хімічній лабораторії. Хімічні реактиви та правила поводження з ними. 2. Хімічний посуд. Лабораторний інструментарій. Методи очищення та сушки хімічного посуду. 3. Нагрівання та прожарювання. Нагрівальні прилади. Нагрівання. Прожарювання. 4. Терези та зважування. 5. Вимірювання температури. Прилади для вимірювання температури. Термохімічний метод вимірювання температури. Термостати. 6. Подрібнення та змішування. 7. Розчинення. Основні поняття про розчини. Класифікація розчинів. Концентрація розчинів. Техніка приготування та зберігання розчинів. Розчинення рідин та газів. 8. Основні операції під час виконання хімічних експериментів: фільтрування, промивання осадів, центрифугування, дистиляція (проста і фракційна перегонка, вакуум-перегонка, перегонка з водяною парою), сублімація, випаровування та упарювання, кристалізація, перекристалізація, висушування, екстракція.

Під час практики у здобувачів освіти формуються наступні вміння:

- користуватися основними реактивами, розчинниками, хімічним обладнанням та посудом;
- дотримуватися правил безпечного зберігання, використання, очистки та утилізації хімічних реагентів;
- готувати хімічний посуд з використанням механічних, фізичних та хімічних методів очищення;
- виготовляти розчини різної концентрації згідно заданої методики;
- проводити прості етапи синтезу та очистки неорганічних і органічних сполук;
- складати необхідні установки для проведення різних етапів хімічного експерименту;
- проводити лабораторні дослідження, пояснювати сутність конкретних реакцій та їх ефекти;
- дотримуватися правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії.

За останні роки відбулися позитивні зміни у навчальних планах підготовки бакалаврів, які сприяли тому, що лабораторно-хімічна практика розпочалася у 1 семестрі для спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія) і 2 семестрі для спеціальності 014.05 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)». Такий підхід, враховуючи результати анкетування студентів та відгуки викладачів, дозволив значно покращити рівень базової практичної підготовки, що позитивно відобразилося під час проведення лабораторних робіт з неорганічної, аналітичної, фізичної, колоїдної та органічної хімії.

Таким чином, лабораторно-хімічна практика є запорукою успішної самореалізації в майбутній професійній діяльності, оскільки сприяє формуванню фахових компетентностей у майбутніх вчителів хімії через набуття практичних умінь та навичок з різних видів лабораторно-хімічних досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Teaching Careers in Europe: Access, Progression and Support. Eurydice Report. European Commission/EACEA. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018. 128 p. URL: <https://eurydice.indire.it/wp-content/uploads/2018/02/Teaching-Careers-in-Europe.pdf> (дата звернення: 02.05.2023).
2. Про затвердження Концепції розвитку педагогічної освіти: Наказ Міністерства освіти і науки України № 776 від 16.07.2018 року. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-konceptsiyi-rozvitku-pedagogichnoyi-osviti> (дата звернення: 02.05.2023).

РОЗВИТОК ЦИФРОВИХ НАВИЧОК У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ В КОНТЕКСТІ ВИМОГ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Хоменко Любов Григорівна

кандидат фізико-математичних наук, докторантка кафедри педагогічної майстерності та менеджменту імені І. А. Зязюна, доцент, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

ljudv.dzjuba@gmail.com

У ХХІ столітті цифрові технології перетворилися на необхідність у різних сферах життя, і це стосується й освіти. Використання цифрових інструментів у навчальному процесі може допомогти підвищити ефективність навчання, зробити його більш цікавим та зрозумілим для учнів. Сьогоднішній світ швидко розвивається, тому необхідно, щоб майбутні педагоги були готові до використання цифрових технологій та ресурсів, щоб вони могли допомогти своїм учням стати грамотними, компетентними та критичними користувачами інформації. Знання цифрових технологій та вміння їх використовувати допоможуть майбутнім наставникам ефективніше працювати зі своїми учнями, оскільки вони будуть відповідальні за навчання молодого покоління, яке зростає в цифровому середовищі.

Розвиток цифрових навичок у підростаючій педагогічній еліті збільшує ефективність освітнього процесу [1]. Освітняни використовують різні цифрові інструменти, які допомагають учням краще засвоювати матеріал та розвивати свої навички. Крім того, цифрові технології дозволяють створювати інтерактивні та індивідуалізовані навчальні матеріали, які допоможуть кожному розвиватися у своєму темпі та за своїми індивідуальними потребами.

Підвищення цифрових грамотності у студентів педагогічної освіти є важливим для розвитку держави в цілому [3]. У країнах, де вдалося успішно впровадити цифрові технології у навчальний процес, зростає конкурентоспроможність випускників, підвищується рівень грамотності та кваліфікації населення. Також, цифрові технології дозволяють створювати нові робочі місця та розвивати галузі, пов'язані з розробкою програмного забезпечення, онлайн-навчанням, мультимедіа-індустрією та іншими.

Нова українська школа передбачає впровадження цифрових технологій у навчальний процес, тому освітняни мають бути готові до роботи з ними. Завдання підготовки освітян полягає в тому, щоб забезпечити їм необхідні навички та знання, щоб вони могли ефективно використовувати цифрові інструменти у навчальному процесі та підготувати учнів до життя в умовах цифрової економіки. Розвиток цифрових навичок дозволить не тільки використовувати цифрові інструменти у навчальному процесі, але й розробляти та впроваджувати власні інноваційні підходи до викладання фізики з використанням сучасних технологій [7].

Отже, розвиток цифрових навичок у майбутніх вчителів фізики є важливим завданням, яке вирішує не тільки проблеми в освіті, але й впливає на розвиток суспільства в цілому.

Дослідження з даної проблеми в контексті нових вимог Нової української школи проводяться в Україні та в світі [2]. Аналіз наукових досліджень та літератури дозволяє зрозуміти особливості розвитку цифрових навичок майбутніх вчителів фізики та визначити ефективні підходи до їх підготовки. Одним зі значущих досліджень в цій сфері є наукові роботи Селіванова Н. І., Шевченко Л. І., Білокопитова О. М., де автори висвітлюють важливість розвитку цифрових навичок у майбутніх вчителів фізики, а також вказують на необхідність використання сучасних інформаційних технологій в навчальному процесі. Вони детально розглядають структуру цифрових компетенцій, що мають бути сформовані у майбутніх вчителів фізики, а також пропонують ефективні методи навчання, що дозволяють розвивати ці навички. Наукові дослідження Губіна І.В. зосереджується на проблемах використання цифрових технологій у навчанні фізики та запропонованих шляхах їх подолання. Вона вказує на те, що найбільшою перешкодою для розвитку цифрових навичок є недостатня кількість кваліфікованих вчителів. Як відзначають дослідники даної проблеми О. І. Подолян, М. І. Фоменко, В. Г. Мелосик, І. А. Король,

О. М. Іванова та Kenneth Ruthven, Joël Lebeaume, Clare Brooks, Marcia Linn, Don Passey, Nikos Papadouris, Peter Gray цифрова компетентність є ключовим елементом сучасної професії вчителя, що забезпечує ефективний навчальний процес та дозволяє ефективно використовувати цифрові технології в навчанні.

У літературі вказується на те, що зростаюча роль цифрових технологій у сучасному світі вимагає від майбутніх вчителів фізики наявності не лише фахових знань, а й компетенцій у галузі цифрових технологій. Зокрема, до таких компетенцій можна віднести вміння працювати з комп'ютерними програмами, електронними інструментами, вміння швидко шукати необхідну інформацію в Інтернеті та критично її оцінювати [3].

За даними дослідження Інституту освіти НАПН України, майбутні вчителі фізики показали високий рівень зацікавленості у використанні цифрових технологій в навчальному процесі. Більше 80% студентів вважають, що цифрові технології можуть значно поліпшити навчальний процес та підвищити мотивацію учнів до вивчення фізики. Проте, дослідження також виявило, що багато майбутніх вчителів не мають достатнього рівня знань у використанні цифрових технологій та педагогічного потенціалу цих технологій. Зокрема, лише 30% студентів заявили про наявність достатнього рівня комп'ютерної грамотності для використання цифрових технологій в навчальному процесі.

Дослідження також вказують на те, що використання цифрових технологій в навчальному процесі може позитивно вплинути на активність та самостійність учнів. Зокрема, учні, які навчаються з використанням цифрових технологій, більш активно беруть участь у навчальному процесі та демонструють вищі результати вивчення предметів.

За даними Міністерства освіти і науки України, у 2021 році понад 70% шкіл в Україні вже використовують цифрові технології у навчальному процесі. Також, за даними статистики, в Україні понад 70% шкіл не мають необхідного обладнання для використання цифрових технологій, а більшість вчителів не мають достатнього рівня цифрової грамотності. Це створює перешкоди для впровадження інноваційних методик навчання та підвищення якості освіти [6].

Також, згідно з дослідженням "Учитель майбутнього" від Microsoft, проведеним в 2021 році, більше 60% вчителів в Україні заявили про необхідність підвищення рівня своєї цифрової компетентності. Це свідчить про те, що питання розвитку цифрових навичок серед майбутніх вчителів фізики залишається актуальним в Україні і потребує уваги з боку освітніх установ та держави. Національний університет "Києво-Могилянська академія" проводив дослідження "Цифрова грамотність та компетентність вчителів в Україні" у 2021 році, де було визначено рівень цифрової компетентності майбутніх вчителів фізики. Згідно з дослідженням, більше 70% майбутніх вчителів фізики мають базові цифрові навички, такі як робота з текстовим процесором та електронною поштою. При цьому, більше 50% студентів мають середні та високі цифрові

навички, такі як робота з електронними таблицями та базами даних, програмування та веб-дизайн.

Також, за останні роки українські виші та освітні організації активно впроваджують курси та тренінги з цифрової компетентності для майбутніх вчителів фізики, що сприяє підвищенню рівня їхніх цифрових навичок.

Цифрові технології дозволяють створювати нові можливості для ефективного та інтерактивного навчання фізики, що стає особливо важливим у сучасному світі, де швидко розвиваються технології та інформаційний простір.

Розвиток цифрових навичок у майбутніх вчителів фізики в контексті вимог Нової української школи має на меті підготувати фахівців з високим рівнем компетентності у використанні цифрових технологій у навчальному процесі [5].

Цифрові навички складаються з різних аспектів, які пов'язані між собою (рис. 1). У центрі – загальна категорія "Цифрові навички", яка включає усі аспекти цифрової грамотності.

У схемі (рис. 1) можна побачити, що цифрові навички складаються з двох основних груп: цифрової грамотності та інформаційної компетентності. Цифрова грамотність включає в себе навички роботи з комп'ютером, текстовими документами та роботи з мультимедіа контентом. Інформаційна компетентність, зі свого боку, включає в себе навички пошуку та аналізу інформації, роботи з графікою та презентаціями.



Рис. 1. Схеми аспектів цифрових навичок та їх зв'язки між собою

Кожна з цих груп має свої підгрупи, які відображають більш конкретні навички, необхідні для розвитку цифрових компетентностей. Схема демонструє

взаємозв'язок між різними аспектами цифрових навичок, а також їхню важливість для ефективної роботи з інформацією в сучасному цифровому світі.

Розвитку цифрових навичок, які можуть мати майбутні вчителі фізики в контексті вимог Нової української школи можна розділити на 4 рівні (рис. 2).

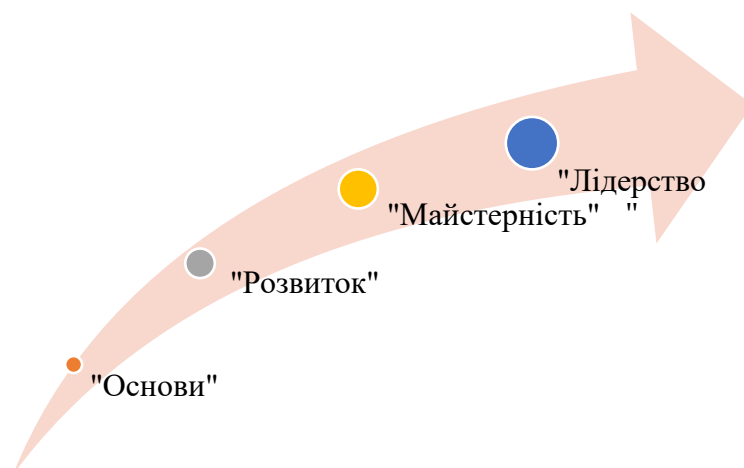


Рис. 2. Рівні розвитку цифрових навичок, які можуть мати майбутні вчителі фізики в контексті вимог Нової української школи

Рівень "Основи". На цьому рівні майбутні вчителі фізики повинні володіти базовими цифровими навичками, такими як робота з електронною поштою, текстовими процесорами, таблицями, презентаціями та іншими програмами офісного пакету.

Рівень "Розвиток". На даному рівні освітяни повинні розвивати свої цифрові навички, щоб збільшити ефективність викладання фізики. Це може включати в себе використання спеціалізованих програм, створення веб-сайтів, віртуальних лабораторій та інших інтерактивних засобів.

Рівень "Майстерність" включає володіння високим рівнем експертизи в цифрових технологіях і використання їх для створення інноваційних методів навчання та ефективного використання ресурсів Інтернету.

Рівень "Лідерство" – підростаюча педагогічна еліта повинна бути прикладом для інших та демонструвати високий рівень експертизи в цифрових технологіях. Вони повинні вести дослідження у галузі використання цифрових технологій в навчанні фізики, публікувати свої результати та пропонувати інноваційні підходи до викладання.

Дослідження показують, що розвиток цифрових навичок у майбутніх педагогів є важливою складовою підготовки вчителів фізики до роботи в новій українській школі. Зокрема, віртуальна лабораторія та інші цифрові технології допомагають майбутнім наставникам розвивати не тільки знання з фізики, а й навички роботи зі сучасними цифровими інструментами. Також дослідження показують, що використання цифрових технологій у навчальному процесі може збільшити мотивацію студентів до вивчення фізики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. American Association of School Librarians. (2018). National School Library Standards for Learners, School Librarians, and School Libraries. [Електронний ресурс]. URL: <https://standards.aasl.org/> (дата звернення: 05.05.2023).
2. Відповідальність вчителя за формування цифрової компетентності учнів у новому навчальному середовищі. URL: <https://tvrezo.info/ua/education/vidpovidalnist-vchitelya-za-formuvannya-tsifrovoi-kompetentnosti-uchniv-u-novomu-navchalnomu-seredovyshhi> (дата звернення: 05.05.2023).
3. Горбатюк, О. В. Формування цифрової компетентності майбутніх учителів фізики на засадах неперервної освіти. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/edu_2019_9_10 (дата звернення: 05.05.2023).
4. Коваль Л., Попова О., Нестеренко М. Трансформаційні зміни в професійній підготовці майбутніх педагогів у контексті впровадження ідей концепції Нової української школи. *Scientific papers of Berdiansk State Pedagogical University Series Pedagogical sciences*. 2020. Т. 1. С. 304–312. URL: <https://doi.org/10.31494/2412-9208-2020-1-1-304-312> (дата звернення: 02.05.2023).
5. Компетентність у використанні ІКТ у роботі вчителя фізики в умовах нової української школи: проблеми та перспективи. URL: <https://ejournal.npu.edu.ua/index.php/PNPU/article/view/1326> (дата звернення: 05.05.2023).
6. Міністерство освіти і науки України. (2021). Нова українська школа. Офіційний веб-сайт. [Електронний ресурс]. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/nova-ukrayinska-shkola> (дата звернення: 03.05.2023).
7. Проект "Нова українська школа". URL: <https://nus.org.ua> (дата звернення: 05.05.2023).

ФУНКЦІЇ ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Чумак Микола Євгенійович

доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної фізики та методики навчання фізики,
Український державний університет імені Михайла Драгоманова

chumak.m.e@gmail.com

Дмитренко Жанна Сергіївна

аспірантка, Український державний університет імені Михайла Драгоманова

ZhannaDmytrenko@gmail.com

Розглядаючи педагогічні, методичні психологічні та інші аспекти й особливості навчальних середовищ, науковці фактично здебільшого досліджують віртуальні, у тому числі іммерсивні, освітні середовища, персональне навчальне середовище або інші середовища, побудова яких ґрунтується на сучасних технічних досягненнях і які існують завдяки певним сучасним інформаційно-комунікаційним технологіям, використанню новітньої техніки та засобів навчання.

Існує значна кількість визначень поняття освітнього середовища, які не завжди є взаємозамінними або ж просто описують різні аспекти об'єкта. Тому слід скористатися визначенням: «Освітнє середовище – це сукупність умов, що сприяють виникненню і розвитку процесів інформаційно-навчальної взаємодії між тим, хто навчається (тими, хто навчається) та тим, хто навчає в рамках технології навчання, а також формують пізнавальну активність, за наповнення компонентів середовища (різні види навчального демонстраційного устаткування, програмні засоби і комп'ютерні системи, навчальні та наочні посібники тощо) предметним змістом визначеного навчального курсу» [1].

Освітнє середовище розглядається як простір навчання в широкому розумінні цих слів, починаючи від узгодженості змісту навчання і його відповідності контингенту та меті навчання і аж до дизайну приміщень, його меблювання та поліграфії видань, що використовуються.

Практика показує, що освітнє середовище забезпечує виконання таких функцій:

По-перше, освітнє середовище повинно формувати обставини затребуваності, престижності знань, створювати мотивацію до навчання, бути спрямованим на формування пізнавальних інтересів тощо. Це складає психологічний аспект функціонування освітнього середовища.

По-друге, освітнє середовище повинно забезпечувати можливість отримання глибоких і міцних знань відповідно до пізнавальних потреб та інтересів учнів. У цьому полягає його змістовий аспект.

По-третє, освітнє середовище повинно забезпечувати учням можливість самореалізації, тобто можливість проявити себе, плідно застосувати на практиці набуті знання, вміння, можливість розвивати свої здібності тощо. Це є практичним аспектом.

По-четверте, освітнє середовище повинно забезпечувати учням відповідні умови навчання, тобто навчальний процес має бути забезпечений сучасними лабораторними приладами, устаткуванням, інструментами, наочними та методичними посібниками, підручниками, засобами навчання, а власне процес навчання має передбачати можливість використання сучасної техніки та сучасних інформаційно-комунікаційних технологій тощо - техніко-технологічний аспект.

Слід зауважити, що розглянуті функції освітнього середовища є актуальними для будь-яких освітніх середовищ.

Зокрема, престижність інтелектуальної праці взагалі та суспільно значуща потреба якісної освіти зокрема, в цілому формується, перш за все, на рівні суспільства, держави, а вже потім опосередковано, трансформуючись відповідно до конкретних умов, втілюється в освітніх середовищах шкіл, вищих навчальних закладів, позашкільних закладів освіти тощо, а також знаходить своє відображення в сімейних цінностях. Слід зазначити, що навіть в окремих

підгрупах одного класу психологічний мікроклімат та престижність набуття знань можуть істотно відрізнятися, що, у свою чергу, впливає на мотиваційну складову навчання.

Можливість забезпечення набуття знань відповідно до пізнавальних потреб та інтересів учнів, з одного боку, залежить від рівня розвитку освіти в суспільстві в цілому, а з іншого боку, істотним чином залежить від кваліфікованості кадрів конкретного освітнього закладу та їх бажання і спроможності організувати навчання належним чином.

Виконання функцій освітнього середовища визначається і залежить від особливостей та призначення самого відповідного середовища. Будь-яке освітнє середовище є відкритою щодо суспільства системою. Таким чином, у науковому, соціально-культурному, матеріальному, психоемоційному тощо планах ефективність виконання освітнім середовищем своїх функцій істотно залежить від відповідних настроїв, можливостей і потреб суспільства. Лише у розвинутому, високотехнологічному та високоморальному суспільстві може функціонувати дійсно ефективна система освіти, існування якої безпосередньо пов'язане з функціонуванням і взаємодією відповідних педагогічних систем, які власне і утворюють єдине освітнє середовище країни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Костюкевич Д. Я. Методичні засади організації сучасного освітнього середовища з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах / Д. Я. Костюкевич, А. М. Кух; Ін-т педагогіки АПН України, Кам'янець-Поділ. держ. ун-т. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О. А., 2006. – 228 с.

ВЗАЄМОЗАЛЕЖНОСТІ ВИЩОЇ ТА ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ОСВІТИ ТА ЇХ РЕАЛІЗАЦІЯ НА РІВНІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ БІОЛОГІЇ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Шкабара Тетяна Леонідівна

кандидат біологічних наук, доцент,

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

shkabara_tetiana@ukr.net

Чорней Ілля Ілліч

доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри ботаніки, лісового і садово-паркового господарства, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

iichernej@ukr.net

Цільові суспільні потреби в суттєвому оновленні вітчизняного освітнянського середовища за різноспрямованими складовими, наближенні до світових, зокрема європейських стандартів у сфері освіти і науки, створенні нової, наскрізної системи отримання знань, що реалізує принцип підвищення

мотивації здобувачів освіти до навчання, знаходять відображення у державній політиці реформування системи вищої та загальної середньої освіти України. Системними ознаками принципів політики реформування є методологічні ідентифікації рівневої освіти, центричність навчання, відкритість й демократизація освіти, методичне оновлення змісту базової та вищої освіти, впровадження принципів інформатизації освітнього простору, доступу до використання освітніх ресурсів, новітніх навчальних методик, що реалізують сучасні освітні, розвивальні, культурологічні завдання. Означене акцентує увагу до проблем практичного забезпечення єдиного освітянського поля, взаємозв'язків і компетентнісних взаємозалежностей базової середньої та вищої освіти, що водночас актуалізує завдання підготовки вчителя, зокрема циклу природних наук, у контексті вимог Нової української школи.

Аналіз джерел наукової та науково-методичної літератури за досліджуваним спрямуванням дозволяє стверджувати про важливість теоретико-емпіричних обґрунтувань потенційних і реальних можливостей реформування системи вищої та загальної середньої освіти України за базовими нормативно-правовими, методологічними засадами з урахуванням міжнародного досвіду, зокрема європейської освітньої системи, співпраці з відповідними освітянськими інституціями з метою подальшої інтеграції української школи до європейського освітнього простору. Водночас важливим завдання є підвищення дієвості внутрішньої державної політики у сфері освітніх реформ, впорядкування процесів управління національною освітою, запровадження нових Державних стандартів загальної середньої освіти, сучасних методів та інноваційних підходів до реформування освітніх процесів, окремих напрямів практичної реалізації на рівні освітніх закладів.

Вищеозначене доповнюється актуальними авторськими дослідженнями, так у роботі О. Глушко [1] акцентована увага до стратегічного й законодавчого рівнів реформування змісту шкільної освіти в окремих країнах Європейського Союзу. Аналіз факторів міжнародного впливу на реформування національної системи освіти виконано в дослідженні В. В. Палюх, Р. В. Пономаренко [2], розглянута проблема управління освітою, розмежування функцій між суб'єктами управління, перспективи підвищення ефективності науково-освітньої діяльності закладів вищої освіти України. Характеристика міжнародної співпраці та реалізації освітніх реформ в Україні на прикладі програми підтримки освітніх реформ «Демократична школа» дана в дослідженні Н. Ратушняк, Н. Синюк [3]. Презентуються можливості реалізації окремих підходів, застосування сучасних методів у ієрархії вітчизняної методичної освітньої бази. В авторській роботі В. Язловецької [4] визначено загальноосвітні орієнтири «Нової української школи» на основі компетентісного підходу як основи реформування освітнього процесу. Конкретизуються методики ефективного впровадження освітніх реформ, так дослідженнями С. Л. Кравчук [5] представлено особливості розвитку

рефлексивної культури здобувачів вищої педагогічної освіти. Водночас, нагальним є виявлення ідентифікаційних ознак взаємозалежностей вищої та загальної середньої національної освіти, їх взаємодій у контексті підвищення рівня підготовки вчителів, зокрема природничого циклу наук. Це відображає цільові мотивації та завдання до проведеного нами дослідження.

Одним із аспектів реформування національної освіти є теоретико-емпіричні обґрунтування базових концептуальних підходів, формулювання їх методологічних базисів та конкретизації методичних відображень, використання конкретних навчальних методик. На нашу думку, саме такі залежності є доцільними до впровадження в аспекті підготовки вчителя циклу природничих наук, зокрема біології та здоров'я людини. Насамперед, доцільно відзначити важливості забезпечення якості освітянських процесів, надання вітчизняних освітніх послуг з урахуванням тенденцій інноваційного розвитку й функціональних означень освіти на рівні закладів вищої та загальної середньої школи у зазначеній галузі. На нашу думку, доцільно відобразити стратегічний потенціал реформування національної освіти, відповідні інтеграційні процеси з позицій дуалізму та відобразити його за двома складовими:

- з одного боку, йдеться про важливість збереження класичних, академічних методів викладання біології у вищій школі, отримання здобувачами базових знань від «безпосереднього виробника» – викладача як науковця й педагога, використання технічних та інших засобів навчання, що зберігають свої емпіричні цінності протягом тривалого часу та потенціал до використання у подальшому. При вивченні біологічних курсів йдеться про важливість збору та групування емпіричних фактів через спостереження, власний аналіз із застосуванням живого або фіксованого біологічного матеріалу, проведення реальних лабораторних або польових експериментів тощо;
- з іншого боку, слід активізувати до впровадження інноваційні методичні продукти, зокрема інтерактивні методи навчання, освоєні можливості яких дозволять здобувачам вищої педагогічної освіти за рівнем підготовки вчителя біології та здоров'я людини максимально швидко застосовувати їх у навчально-педагогічній та виховній роботі в середній школі. Інтерактивні методи навчання дозволяють активно залучати студентів/учнів до навчального процесу, розвивати системне й креативне знанняве мислення, формувати цілісну особистість.

Свого роду «зв'язуючу» ланкою до практичної реалізації вищевикладених позицій у системі реформування освітнього середовища за методичними ознаками є застосування компетентісного підходу в початковому процесі, формування компетентності здобувачів освіти, як у широкому розумінні – загальнонауковому, соціально-культурному, екологічному, особистісному, так і у конкретно-науковому, зокрема щодо природничих наук.

Ми провели аналітичне порівняльне дослідження можливостей набуття різноспрямованих компетентностей (базових та предметних) на рівні здобувачів вищої та загальної середньої освіти та реалізації на прикладі навчальних предметів природничого циклу – біології (таблиця 1).

Таблиця 1

**Компетентнісні означення здобувачів освіти
на прикладі навчального природничого циклу «Біологія»**

Здобувачі вищої освіти	Здобувачі загальної середньої освіти
Навчальна діяльність, набуття фактичних знань	
Наскрізнi навчальні, наукові біологічні цінності, практичні вміння, навички, навчальні та майбутні професійні мотивації. Наявність дисциплін вільно вибору студентів як компоненти освітньої програми. Можливості наукового дослідження, участі в роботі студентських конференцій тощо.	Можливість учнів обирати власну освітню траєкторію. Перспективи навчання у старшій професійній школі. Формування ядра біологічних знань при наскрізному вивченні навчального предмета «Біологія» та їх проекція на рівні вивчення основ здоров'я, екології.
Екологічна компетентність	
Комплексне розкриття екологічних проблем; формування екологічного мислення; розробка екологічних проєктів	Одержання знань про природне довкілля; сприйняття цілісності природи, взаємозв'язків природних екологічних явищ та процесів
Інформаційно-комунікаційна компетентність	
Отримання цифрових ресурсів та розуміння можливостей їх використання. Навички до розширення інформаційно-комунікаційних технологій. Взаємодії зі студентами щодо використання цифрових навчальних ресурсів	Практика задоволення власних/соціально-значущих потреб учнів – учнівське самоврядування; здатність співпраці у групі, команді. Можливості до проєктів інноваційного розвитку школи разом із учителем
Соціальні компетентності	
Формування досвіду застосування і реалізації знань. Формування професійно важливих якостей особистості. Соціально-етичні орієнтації, установки	Здоровий спосіб життя, турбота про власне здоров'я, здоров'я родини, здоров'я нації; безпечна поведінка в соціальному середовищі. Розвиток особистості

Методологія взаємозв'язків, методичних взаємозалежностей вищої та загальної середньої освіти України вже на сьогодні реалізується через окремі спрямування, навчальні контенти. Для прикладу, удосконалено/оновлено навчальні плани, освітні програми рівневої підготовки здобувачів вищої освіти 014 «Середня освіта (біологія та здоров'я людини)» з урахуванням пропозицій, що надійшли в ході обговорення змін і доповнень. Вважаємо за доцільне також

відзначити такі аспекти, як розширення тематики курсових, бакалаврських та магістерських робіт, наближення відповідних досліджень до шкільної практики як професійно орієнтованої за рахунок відповідного переліку навчальних дисциплін і логічної послідовності їх вивчення, удосконалення результатів навчання на рахунок розширення загальних і фахових компетентностей, збільшення кількості навчальних годин педагогічної практики студентів тощо.

Виконане авторське дослідження відображає важливість реформування освітнього процесу за рахунок посилення взаємодій вищої та загальної середньої школи, акцентує увагу до перспектив використання компетентісного підходу в начальному процесі, що відображає виконаний порівняльний аналіз цільових компетентнісних означень, реалізації загальних і фахових компетентностей здобувачів вищої освіти в оновленому навчальному процесі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Глушко О. Стратегічний та законодавчий рівні реформування змісту шкільної освіти на компетентнісних засадах у країнах ЄС / О. Глушко // [Український педагогічний журнал](#). – 2022. – № 4. – С. 45-58.
2. Палюх В. В. Аналіз факторів міжнародного впливу на реформування системи освіти України / В. В. Палюх, Р. В. Пономаренко // [Вісник Національного університету цивільного захисту України. Серія : Державне управління](#). – 2021. – Вип. 2. – С. 251-260.
3. Ратушняк Н. Міжнародна співпраця України як чинник реалізації освітніх реформ у закладах загальної середньої освіти (на прикладі програми підтримки освітніх реформ в Україні «Демократична школа») / Н. Ратушняк, Н. Синюк // [Порівняльна професійна педагогіка](#). – 2022. – № 12(1). – С. 110-117.
4. Язловецька О. В. Компетентнісний підхід як основа реформування освітнього процесу / О. В. Язловецька // [Наукові записки \[Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка\]. Серія : Педагогічні науки](#). – 2022. – Вип. 206. – С. 247-253.
5. Кравчук С. Л. Розвиток рефлексивної культури здобувачів вищої педагогічної освіти як умова ефективного впровадження освітніх реформ / С. Л. Кравчук // [Габітус](#). – 2021. – Вип. 25. – С. 191-195.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ДУАЛЬНОЇ ФОРМИ ЗДОБУТТЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

Ярошенко Ольга Григорівна

Доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПН України, головний науковий співробітник відділу взаємодії вищої освіти та ринку праці,

Інститут вищої освіти НАПН України

Yaroshenko_o@ukr.net

Забезпечення соціально-економічного відновлення України в умовах сьогодення детермінує потребу у зміні підходів до практичної підготовки

здобувачів вищої освіти, оскільки через низку причин практична підготовка вітчизняних здобувачів вищої освіти за якістю поступається теоретичній. І роботодавці, і здобувачі вищої освіти наголошують на недостатній готовності випускників до виконання професійних обов'язків в умовах реального виробничого процесу.

Аналітика ринку праці вказує на те, що потреби у конкурентно спроможних та соціально відповідальних учительських кадрах доволі суттєві. Зокрема, затребуваність учителів початкових класів входить у першу п'ятірку вакансій вітчизняного ринку праці. Таким чином, у вищій освіті набуває актуальності проблема практичної підготовки майбутніх учителів, здатних втілювати ідеї Концепції нової української школи на всіх рівнях середньої освіти.

У вітчизняній вищій освіті донедавна усталеною була лише інституційна форма здобуття освіти. Прагнучи увійти до Європейського простору вищої освіти, Україна активно вивчає зарубіжний досвід навчання і викладання та прагне запроваджувати його передові ідеї у підготовку здобувачів вищої освіти. Однією з таких ідей є узгодженість теоретичної і практичної підготовки майбутніх фахівців різних кваліфікацій за рахунок застосування дуальної форми здобуття вищої освіти.

Як зазначено у Законі України «Про вищу освіту(зі змінами)», «дуальна форма здобуття вищої освіти – це спосіб здобуття освіти здобувачами денної форми, що передбачає навчання на робочому місці на підприємствах, в установах та організаціях для набуття певної кваліфікації обсягом від 25 відсотків до 60 відсотків загального обсягу освітньої програми на основі договору. Навчання на робочому місці передбачає виконання посадових обов'язків відповідно до трудового договору [3, стаття 49].

Як свідчить досвід багатьох країн, в тому числі Німеччини, Австрії, США, дуальна форма здобуття вищої освіти є ефективною на всіх освітніх рівнях за умови вибудованого трикутника партнерства, під яким розуміємо злагоджену співпрацю закладу вищої освіти, підприємства-роботодавця й студентів, які за власним бажанням обрали цю форму здобуття освіти.

Практична підготовка студентів в межах дуальної та інституційної форм здобуття вищої освіти суттєво відрізняються. Озвучимо деякі відмінності.

По-перше, традиційно практична підготовка відбувається на практичних заняттях та у процесі проведення різних видів практик, сумарна тривалість яких не досягає мінімальних для дуального навчання 25 % навчальних годин(не кажучи вже про 60 %). За умов дуального навчання практична підготовка майбутнього фахівця здійснюється на робочому місці з виконанням відповідних посадових обов'язків, за що здобувач вищої освіти отримує заробітну плату.

По-друге, за дуальної форми здобуття вищої освіти між студентом і підприємством укладається трудовий договір, яким окреслюються посадові

обв'язки здобувача освіти й оплата його праці, із ісла досвідченх працівників призначається наставник (куратор).

По-третє, освітній процес чітко розмежований на аудиторне навчання й навчання на виробництві за розробленим студентом єдиним індивідуальним начальним планом. Оцінюванню підлягають обидва періоди навчання.

По-четверте, за практичну підготовку студента однаковою мірою відповідають заклад вищої освіти й підприємство-роботодавець. Це посилює їхні партнерські стосунки, сприяє удосконаленню навчальних планів й освітніх програм. Студентам надає можливість працювати на сучасному обладнанні підприємств-роботодавців, виконувати бакалаврські й магістерські дослідження за темами, актуальними в обраній професії. Підприємства-роботодавці мають змогу поповнити свій кадровий потенціал якісно підготовленими молодими фахівцями.

Натепер вектор української вищої освіти спрямований на запровадження навчання у дуальної формі. Задля цього у 2018 році розроблено Концепцію підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти [4], відповідно до наказу МОН «Щодо запровадження пілотного проєкту у закладах фахової передвищої та вищої освіти з підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти» організовано проведення експерименту (2019 – 2023 рр.). У цьому пілотному проєкті беруть участь понад 50 закладів фахової передвищої та вищої освіти. Окремі заклади вищої освіти з власної ініціативи також розпочали застосування дуальної форми здобуття вищої освіти. Принагідно зазначимо, що в експерименті не задіяний жоден заклад педагогічної освіти.

В основу пілотного проєкту покладено німецький досвід [5]. Вибір зроблено не випадково, оскільки «німецька система дуальної професійної освіти має велику історію успішного розвитку, визнана на міжнародному рівні, та є передумовою економічної продуктивності країни, адже успішна професійна освіта призводить до збільшення шансів у майбутньому як для молоді, так і для економіки країни» [2].

Хід і результати пілотного проєкту висвітлюються у звітах та аналітичних матеріалах [1]. Окрім цього, на поінформованості широкого освітянського загалу про навчання за дуальною формою позитивно позначається публікаційна активність вітчизняних авторів, статті яких присвячені суті і значенню цієї форми здобуття вищої освіти, а також наявні відкритому доступі матеріали сайтів закладів вищої освіти – учасників пілотування.

Незважаючи на специфіку закладу загальної середньої освіти як підприємства-роботодавця, що потребує по одному – двох учителів з кожного природничого предмета, у середньостроковій перспективі запровадження дуальної форми здобуття вищої педагогічної освіти майбутніми вчителями біології, географії, фізики, хімії вважаємо цілком реальним, хоче й не простим у реалізації.

Практика свідчить про дефіцит учителів природничих предметів, а також про те, що багато хто із старшокурсників працевлаштовуються на роботу вчителями закладів повної загальної середньої освіти й переходять на індивідуальний графік навчання. Цілком очевидно, що одна школа як організація-роботодавець зможе приймати на дуальне навчання одного – двох майбутніх учителів конкретної кваліфікації, що, звичайно, не дозволить вирішити проблему навчання у дуальній формі. Вихід вбачаємо в утворенні закладами загальної середньої освіти однієї територіальної громади тимчасових об'єднань на зразок консорціумів (лат. consortium означає співучасть, співтовариство), які, будучи тимчасовими об'єднаннями, співпрацюватимуть для досягнення поставленої мети. Розпочинати варто з підготовки магістрів, оскільки вони вже мають вищу освіту бакалаврського рівня і багато хто з них в умовах інституційної форми здобуття вищої освіти прагнуть перейти на індивідуальний графік навчання та працевлаштуватись самостійно.

Потреба закладів загальної середньої освіти в учителях природничих предметів з роками зростає. Тому, слід без зволікань приступити до її задоволення за рахунок впровадження дуальної форми здобуття вищої освіти, обираючи для цього прийнятні моделі дуального навчання, однією з яких може бути щойно розглянута.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналітичний звіт за результатами першого року проведення експерименту із запровадження пілотного проєкту у закладах фахової передвищої та вищої освіти з підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти відповідно до наказу МОН від 15.10.2019 №1296 «Щодо запровадження пілотного проєкту у закладах фахової передвищої та вищої освіти з підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти» / О. Давліканова, Т. Іщенко, А. Чайковська. – Київ, 2020. – 96 с. URL: <https://nmc-vfpo.com/wp-content/uploads/2020/09/dualna-web-15-53.pdf>
2. Довгенко, Я. О. Впровадження дуальної освіти у виші: переваги та ризики [Електронний ресурс] / Я. О. Довгенко, Л. І. Яременко, Ю. В. Яременко // Економіка та суспільство. – 2021. – Вип. 28. –: URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/511>.
3. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/155618?find=1&text=%D0%B4%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0+%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B0#w1_1.
4. Концепція підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти, розпорядження Кабінету Міністрів України від 19 верес. 2018 р. №660-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/660-2018-%D1%80#Text>
5. Практичний посібник. Онтологія дуальної освіти: досвід Німеччини та України / автор(к)и: Бугайчук В., Давліканова О., Лилик І. та інші. – Київ: ТОВ «Вістка», 2022. – 240 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2023/03/10/Ontologi.book-6.03.23.pdf>

СЕКЦІЯ 2

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

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ ТА ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ ЯК КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Безух Микола Іванович

Вчитель вищої категорії, вчитель фізики, старший учитель,
Тернопільська загальноосвітня школа І-ІІІ ст. №23

mykola.bezuh@gmail.com

Безух Тетяна Василівна

Вчитель вищої категорії, вчитель фізики, старший учитель,
Тернопільська загальноосвітня школа І-ІІІ ст. №18

bezyh25@gmail.com

Зміни в характері освіти на сучасному етапі розвитку суспільства полягають в її спрямованості, цілях, змісті, які все більш явно орієнтують його на «вільний розвиток людини», на творчу ініціативу, самостійність здобувачів освіти, конкурентоспроможність, мобільність майбутніх фахівців. У зв'язку з цим все більш актуальним стає **компетентнісний підхід** у освіті, формування ключових компетенцій людини є перспективним напрямком в науці і практиці освіти.

На сучасному етапі питання взаємодії природи з людиною виросло в глобальну екологічну проблему. Якщо люди в майбутньому не навчаться дбайливо ставитися до природи, вони знищують себе. Тому стає актуальним питання щодо формування екологічної грамотності та здорового способу життя серед дітей та молоді.

Екологічна грамотність і здорове життя – надзвичайно важливі компетентності, що допоможуть людству успішно реалізуватися в сучасному світі. Вони передбачають «уміння розумно та раціонально користуватися природними ресурсами в рамках сталого розвитку, усвідомлення ролі навколишнього середовища для життя і здоров'я людини, здатність і бажання дотримуватися здорового способу життя». Основною фігурою у формуванні екологічної грамотності та здорового способу життя майбутніх поколінь був і залишається педагог. І мабуть особливе місце тут займають учителі природничих дисциплін, і в першу чергу фізики.

У процесі вивчення тем та з метою формування екологічної свідомості учнів елементи екології на уроках фізики пропонуємо учням завдання екологічного змісту. Завдання з екологічним змістом учнів викликають великий інтерес. А.І. Павленко відносить розв'язування і складання задач до узагальнених

дидактичних технологій. Задачний підхід, як стверджує дослідник, збагачений сучасними теоретичними наробками в умовах технологізації навчання, нині знаходить реалізацію у задачній технології навчання [1. Ось кілька фрагментів, які допомагають «оживити» уроки і сприяють екологічному вихованню:

Задачі екологічного змісту під час вивчення теми «Механічний рух»:

- Скільки чоловік позбавляє кисню автомобіль, що протягом 4 год рухається із швидкістю 60 км/год? (Добову норму кисню однієї людини він споживає на ділянці шляху 5 км).
- Сучасний реактивний лайнер за 1 год польоту спалює 8 т кисню. На скільки біднішим киснем стане повітря після перельоту літака Іл-62 з Києва до Одеси, якщо швидкість руху 800 км/год (Відстань знайти за довідником).

Під час вивчення теми «Фізичні величини. Вимірювання фізичних величин»:

- Щорічно до Світового океану, потрапляє близька 10 млн. т нафти. Визначте об'єм цього забруднювача і обчисліть, скільки морської води позбавляється при цьому кисню, якщо один літр розливої нафти перекриває доступ кисню до 40 тис. літрів морської води.
- Одна тонна нафти вкриває плівкою 6 км² поверхні океану. Визначте товщину утвореної плівки.

При вивченні теми «Тиск твердих тіл, рідин та газів»:

- Чому дорівнює тиск на рейки чотиривісного вагонів масою 60 т, якщо площа стикання одного колеса з рейкою 10 см²?
- Визначте тиск, який створює на ґрунт гусеничний і колісний трактор. Необхідні дані знайти у довіднику. Порівняйте результати обчислень. Зробіть відповідні висновки.

При вивченні розділу «Динаміка»:

- З шахти рівноприскорено піднімається кабіна, вага якої 2880 Н. За перші 10 с вона проходить 35 м. Обчислити натяг троса і прискорення, з яким вона рухається. Визначити перевантаження, яке відчувають шахтарі.

Під час вивчення механічних та електромагнітних коливань та хвиль:

- Амплітуда поштовхоподібних коливань на тракторі має значення в межах 0,75-78,6 мм, один поштовх триває 0,09-0,626 с. Запишіть рівняння коливань для нижніх і верхніх значень вказаних інтервалів. Визначте амплітудне значення прискорення і напишіть закон, за яким змінюється прискорення з часом.
- Які діапазони електромагнітних коливань відповідають коливанням з частотами від 3 до 100 Гц, що найактивніше впливають на живі організми.

- При середній частоті 4 Гц максимально допустимим для робочого місця вважається значення швидкості 5 мм/с. Запишіть рівняння зміни координати робітника, який виконує завдання, і визначте амплітуду коливань, які виникають під час роботи.
- Під час роботи з пневматичним відбійним молотком для обслуговуючих його робітників вважається допустимою максимальна швидкість 50 мм/с при частоті 16 Гц. Записати рівняння коливань, впливу яких піддаються руки робітників. Обчисліть період цих коливань, їх амплітуду, циклічну частоту [2].

Але як кажуть «не уроком єдиним». Підвищують свою екологічну грамотність наші здобувачі освіти також під час реалізації різноманітних проєктів. Усі ми пам'ятаємо вимушені вимкнення електроенергії пов'язані зі збройною агресією Російської Федерації. Це призвело до масового використання бензинових чи дизельних електрогенераторів що призвело до погіршення екологічної ситуації у місті.

Учениця нашої школи Солтис Марія в рамках проєкту «Моє безпечне місто» досліджувала цю проблему. В процесі реалізації проєкту Марія розкрила проблеми використання генераторів:

- 1) Токсичні вихлопи забруднюючих речовин, аналогічні автомобільним.
- 2) Шумові забруднення.
- 3) Часто використання генераторів не зовсім належним чином може спричинити пожежі.
- 4) Генератор використовує одне із джерел вичерпної енергії – нафту, яка лежить в основі виготовлення паливно-мастильних матеріалів.
- 5) Негативний вплив не лише на навколишнє середовище, а й на людей, флору і фауну (особливо птахів).
- 6) Неможливість використання генераторів у багатоповерхових будинках через вихлопні гази та високу імовірність виникнення пожеж.

Розкрила причини виникнення цих проблем:

- 1) Брак електроенергії в результаті ракетних ударів.
- 2) Велика кількість побутових приладів що базуються на використанні електроенергії.
- 3) Мало розвинуте використання відновлюваних джерел енергії.
- 4) Відсутність чіткої державної політики щодо використання генераторів.
- 5) Невиправдане використання енергії генераторів.

Показала ризики що виникають якщо цю проблему не усунути:

- 1) Великі витрати паливно-мастильних матеріалів (дороговартісний вид енергії).
- 2) Стрімке зниження якості повітря.
- 3) Виведення з робочого стану пристроїв, що під'єднані до генератора.
- 4) Глобальне потепління.

5) Руїнування озонового шару.

А також запропонувала шляхи вирішення даної проблеми:

- 1) Використання сонячних панелей чи об'єктових сонячних електростанцій.
- 2) Використання зарядних станцій, що працюють як павербанки.
- 3) Використання інверторних генераторів.

А у випадку повторення подібної ситуації з блекаутом, шляхи послаблення негативного впливу генераторів на екологічну обстановку:

- 1) Застосування до електрогенераторів екологічних вимог таких як до автомобільних двигунів.
- 2) Посилення державного контролю за використанням та вчасною заміною фільтрів до генераторів.
- 3) Використання інших альтернативних джерел.

Слід відмітити, що цей проект став призером конкурсу STEM-проектів серед здобувачів освіти освітніх закладів Тернополя.

Також варто відзначити дослідницьку роботу учениці одинадцятого класу Марховської Оксани, виконану на конкурс STEP UP-марафон на тему «Екологія космосу. Дослідження проблеми космічного сміття». У цій роботі ми ознайомлюємося з незвичною для нас, а для більшості новою проблемою про космічне сміття та його загрозу для Землі, причини та наслідки його виникнення. Про еволюцію засмічення космічного простору та методи, які допоможуть уникнути цієї гострої проблеми та покращать екологічний стан космосу.

Оскільки людина останнім часом все частіше присутня у близькому космосі і інтенсивно використовує його для своєї життєдіяльності то екологічні проблеми космосу для прийдешніх поколінь стануть такими ж насущними як і земні. А це означає, що про них треба говорити і вивчати вже у школі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гузь В.В. Екологізація змісту навчання предметів природничо-наукового циклу старшої школи: роль, місце, перспективи / В.В.Гузь, Є.І.Павленко // Педагогічні науки та освіта: Збірник наукових праць Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти. – Вип. IV. – Запоріжжя: ТОВ “ЛПІС” ЛТД, 2008. – с.75-82.
2. Збірник фізичних задач та дослідницьких завдань екологічного змісту для основної школи. В.Д.Шарко, Н.В.Куриленко. Херсон.Видавництво: В.С.Вишемирський.-2015.-153с.
3. Пустовіт Г.П. Теоретико-методичні основи екологічної освіти і виховання учнів 1-9 класів у позашкільних навчальних закладах: Монографія. – К. – Луганськ: Альма-матер, 2004. – 540 с.

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ ІЗ БІОЛОГІЇ ШЛЯХОМ РЕСУРСНОЇ ОЦІНКИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Ганна БОНДАРЕНКО

магістрантка спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), Університет Григорія Сковороди в Переяславі

hanna.bondarenko22@ukr.net

Людмила ДОВГОПОЛА

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології, методології і методики навчання, Університет Григорія Сковороди в Переяславі

ljudmyladovghopola@gmail.com

Одним із актуальних завдань сучасної школи є пошук нових шляхів (форм організації, технологій, методів і засобів навчання) стимулювання інтересу здобувачів середньої освіти до навчання, підвищення їх інтелектуальної активності, заохочення до творчої самореалізації, розвиток умінь практичного та креативного застосовування набутих знань. Тобто формування випускника закладу загальної середньої освіти (ЗЗСО) як соціально активної, компетентної особистості, здатної робити самостійний вибір і відповідально приймати рішення у різноманітних життєвих ситуаціях. Така підготовка не можлива без упровадження в освітній процес ЗЗСО продуктивного навчання, яке ґрунтується на дослідницькому методологічному підході.

Національна політика реформування галузі загальної середньої освіти щодо впровадження Концепції «Нова українська школа» (2016) на період до 2029 року презентує дослідницьку складову як домінуючу, а саме: «...Уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати» [7]. Зорієнтованість на освіту через дослідження проголошено також і в низці інших нормативно-правових актів України, зокрема: Національна доктрина розвитку освіти (2002), Закон України «Про вищу освіту» (2014), Закон України «Про освіту» (2017), Концепція розвитку педагогічної освіти (2018), професійний стандарт за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти» (2021) тощо. Отже, формування дослідницьких умінь, якими повинні оволодіти сучасні учні є актуальною проблемою сучасного навчання і пов'язано з їх залученням до цілеспрямованої, систематичної організації дослідницької діяльності яка забезпечить єдність теорії із практикою в освіті.

У основній і старшій школі формування дослідницьких умінь здобувачів середньої освіти відбувається переважно в процесі вивчення природничих навчальних предметів: біології, хімії, фізики, природознавства, географії тощо. Однак, саме навчальні предмети «Біологія» (6-9 кл.) і «Біологія і екологія» (10-11 кл.) мають значний експериментально-дослідницький потенціал. Відтак,

навчання біології у сучасній школі має бути зорієнтоване на здобуття знань шляхом дослідження, формування в учнів дослідницьких умінь.

Проблемою формування дослідницьких умінь учнів займалися С. Балашова, К. Бородіна, С. Буднік, Н. Грицай, А. Кмець, О. Комарова, Т. Коршевнік, Н. Матяш, О. Міхно, П. Мороз, О. Резіна, О. Соколюк, В. Оніпко та ін. Зокрема, формуванню дослідницьких умінь учнів у процесі вивчення біології в основній школі присвячена дисертація Г. Ягенської.

Під навчально-дослідницькими вміннями учнів С. Балашова розуміє «властивість особистості, яка характеризує його здатність до пошуково-перетворюючої діяльності в освітньому процесі, а також як його здатність здобувати нові знання, вміння й навички, які сприяють його розвитку» [1]. Н. Недодатко розуміє їх «як складне психічне утворення (синтез інтелектуальних і практичних дій, засвоєних і закріплених способів діяльності), яке лежить в основі готовності школярів до пізнавального пошуку» [6].

«Запровадження дослідницько-орієнтованої природничої освіти – це нова тенденція в світі, яка сприяє підвищенню інтересу учнів до фізики, хімії, біології та інших природничих предметів, зростанню рівня навчальних досягнень школярів у галузі «Природознавство»» зазначає Наталія Грицай [3]. Тому в сучасних закладах загальної середньої освіти необхідно переглянути зміст, форми і методи, які використовуються учителями в природничій освітній галузі згідно НУШ, більше уваги зацентувати на сучасних досягненнях науки, підготувати учнів до самостійного проведення наукових досліджень, освіти через дослідження.

Робота Малої академії наук, де учні проводять наукові дослідження і презентують свої результати на різних етапах захисту власного дослідження, найбільше пов'язана з науково-дослідницьким навчанням, зокрема формуванням їх дослідницьких умінь із біології. Так, вагомим шляхом їх формування є організація біологічних досліджень старшокласників у польових умовах, зокрема здійснення ними моніторингу ресурсів лікарських рослин природної флори регіону проживання. Зазначені вміння у першу чергу передбачають опанування здобувачами технікою виконання польових дослідницьких робіт.

Наведемо приклад дослідницького проєкту «Ресурсна оцінка *Hypericum perforatum* L. м. Переяслава та його околиць».

Лікарські рослини є складовою частиною біорізноманіття і відіграють важливу роль як у природі, так і в житті людини. Останніми роками в усьому світі спостерігається посилений інтерес до цілющих властивостей рослин, значне збільшення попиту на них. Більша частина фітопрепаратів виготовляється із дикорослих рослин (85%) і попит на їх сировину зростає, відтак необхідність ресурсної оцінки лікарських рослин природної флори у межах окремих регіонів й держави у цілому є актуальною.

Виконання дослідницького проєкту здобувачами середньої освіти здійснювалося поетапно, що сприяло ефективному формуванню їх дослідницьких умінь із біології, зокрема: формулювання теми проєкту, визначення його мети та завдань; підготовчий етап; проведення польового дослідження; камеральний обробіток даних; висновки; презентація результатів дослідження.

Ресурси *H. perforatum* вивчалися маршрутним методом. Визначення запасів звіробою здійснювалося на облікових площадках розміром 1 м², на кожній із яких визначали проєктивне покриття виду, висоту й кількість пагонів, а також збирали сировину досліджуваного виду, потім її висушували. Запаси сировини (біологічний та експлуатаційний) визначали згідно стандартних ресурсознавчих методик [5]. Промисловими вважали запаси, які щільно розміщуються та займають площу не менше 0,5 га, непромисловими – запаси рослин, що зростають щільними заростями на площі менше ніж 0,5 га або зростають фрагментарно чи розсіяно [5].

Здавна відома виключна медична цінність видів роду *Hypericum* L. В Україні є офіційними *Hypericum perforatum* L. та *H. maculatum* Crantz, решта використовуються у народній медицині. Поєднання дубильних речовин та вітамінів забезпечує лікувальний ефект при запальних захворюваннях шлунково-кишкового тракту та при лікуванні ран. Флавоноїди мають різнобічні фармакологічні властивості – проявляють спазмолітичну дію на гладкі м'язи жовчних шляхів, кишківника, кровоносних судин і уретри, жовчогінну дію, запобігають утворенню жовчних конкрементів [4].

Звіробій продірявлений (*Hypericum perforatum* L.) – багаторічна трав'яниста рослина зі слабо розвиненими малорозгалудженими коренями, гемікриптофіт, полікарпик, ксеромезофіт, мезотрон, геліофіт. Зустрічається по всій території України за винятком альпійського поясу Карпат, і дуже рідко на півдні країни [4].

В умовах Переяславщини *H. perforatum* має значне поширення. Надає перевагу відкритим сухим і освітленим ділянкам, схилам, чагарникам, лісовим галявинам, просікам, узліссям, може утворювати продуктивні масиви на слабо дернистих суходільних луках при відсутності випасу худоби. Тут він зростає разом із *Genista tinctoria* L., *Artemisia absintium* L., *Galium verum* L., *Elytrigia repens* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Achillea millefolium* L., *Festuca pratensis* Huds, *Linaria vulgaris* L. тощо.

Значні запаси звіробою, достатні для заготівлі виявлені на території Переяславщини: м. Переяслав, урочище «Козинські горби», Студенківське лісництво державного підприємства «Переяслав-Хмельницьке лісове господарство» на вирубках (кв. 20-26, 40-45, 60-63), урочище «Куряче горло»; Переяслав-Хмельницький район, околиці с. Циблі (схили р. Дніпро), с. Хоцьки (схили р. Дніпро), с. Студеники (узлісся); околиці с. Жовтневе (табл. 1).

Таблиця 1.

Інвентаризаційна відомість ресурсів *Hypericum perforatum*

Місцезростання	Загальна площа, га	Вихід сировини, г/м ² у вологому стані	Біологічний запас повітряно-сухої сировини, кг	Експлуатаційний запас повітряно-сухої сировини, кг
1	2	3	4	5
м. Переяслав, урочище «Козинські горби»	2,8	100,19±6,3	605-686	403-457
Околиці с. Циблі (схили р. Дніпро)	1,0	129,1±19,3	253-241	168-228
Околиці с. Хоцьки (схили р. Дніпро)	0,7	133±17,8	185-243	124-162
Студенківське лісництво на вирубках (кв. 20-26, 40-45, 60-63)	1,3	112,5±7,24	315-358	210-239
Околиці с. Студеники, (узлісся)	1,2	92,9±15,9	213-300	142-200
Урочище «Куряче горло»	0,8	107,2±13,8	172-223	115-148
Околиці с. Жовтневе	4,7	93,8±14,6	856-1172	571-781

Середня урожайність *Hypericum perforatum* у м. Переяславі та його околицях із 1 м² становить 109,81±13,56 г сирової маси. Необхідно відмітити певну природну лабільність запасів сировини цього виду. Високопродуктивні масиви утворює на перелогах, еродованих ділянках завдяки інтенсивному самосіву. При відсутності інтенсивного антропогенного навантаження такі масиви зберігають сировинну цінність 6-7 років. Сінокосіння і випасання худоби в однаковій мірі погіршує стан його популяцій [2].

Проведений облік ресурсів звіробою у всіх обстежених ділянках Переяславщини, презентує, що на сьогодні не стоїть гостро проблема дефіциту сировини цієї лікарської рослини в регіоні, однак, щоб не допустити виснаження ресурсного потенціалу звіробою, регламентація щорічного обсягу заготівлі сировини в цілому по Переяславщині не повинна перевищувати 5-7 тон. Окрім того, щоб не нанести шкоди заростям звіробою заготівлю сировини на одному масиві рекомендується проводити з інтервалом у 2 роки.

Отже, метою дослідницького навчання є не засвоєння готових знань, а стимулювання самостійної науково-дослідницької діяльності старшокласників. Дана сучасна освітня технологія формує дослідницькі уміння у здобувачів середньої освіти, активізує їх пізнавальну діяльність, розвиває критичне мислення, підвищує інтерес до наукових досліджень, стимулює до поглибленого вивчення біології і тому її впровадження у освітній процес є одним із актуальних професійно-педагогічних завдань. Адже в умовах сьогодення обсяг інформації у галузі природничої освіти продовжує зростати, і необхідно навчити учнів здобувати знання шляхом самостійного наукового пошуку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балашова С. П. Формування дослідницьких умінь у студентів педагогічного коледжу в процесі вивчення природознавчих дисциплін: Дис...канд. пед. наук: 13.00.04. Київ, 2000. 274 с.
2. Бондарева Л. М., Злобін Ю. А. Популяції *Hypericum perforatum* L. (Hypericaceae Juss.) на Північному Сході України. Український ботанічний журнал. 2000. №1(58). С. 21–27.
3. Грицай Н. Дослідницько-орієнтоване навчання біології в сучасній загальноосвітній школі. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2017. №4(68). С. 177–188.
4. Довгопола Л. І. Лікарські рослини природної флори Переяславщини. *Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія. Ботаніка*. 2020. №1(22). С. 27–36.
5. Мінарченко В. М. Ресурсознавство. Лікарські рослини. Навчальний посібник. Київ: Фітосоціоцентр, 2014. 215 с.
6. Недодатко Н. Г. Формування навчально-дослідницьких умінь старшокласників: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.09 «Теорія навчання». Харків, 2000. 21 с.
7. 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. URL : https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska_shkola-compressed.pdf (дата звернення 21.04.2023).

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ЗАСОБАМИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Бондарчук Володимир Романович

студент спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика),

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

bondarchuk_vr@fizmat.tnpu.edu.ua

Бойко Андрій Романович

кандидат технічних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання,

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

boyko.a1@tnpu.edu.ua

Диференціальна геометрія – це один з розділів математики, який займається вивченням кривих і поверхонь в евклідовому просторі. Вона має доволі широкий спектр застосувань у різних галузях, таких як фізика, інженерія та комп'ютерні науки [3, ст.10]. Вона також є важливою темою в математичній освіті, особливо для майбутніх педагогів з математики, оскільки покликана для глибокого розуміння фундаментальних понять геометрії та обчислень. Дана математична дисципліна лежить на перетині багатьох різних розділів математики, включаючи математичний аналіз, лінійну алгебру, топологію та диференціальні рівняння [1, ст.3].

Зацікавленість до математичної освіти в Україні зростає, і це створює попит на вивчення складніших тем, таких як диференціальна геометрія. Цей предмет має великий потенціал для розвитку математичного мислення студентів. Водночас, він може викликати складнощі у студентів, оскільки містить велику кількість абстрактних понять та формул.

Для успішного навчання диференціальній геометрії, усі студенти спершу повинні володіти певними знаннями та навичками в математиці. Як приклад, вони мають мати розуміння понять алгебри і тригонометрії, а також знатися в основах математичного аналізу та топології. Крім того, студентам корисно орієнтуватися в базових поняттях з геометрії, такі як площа, об'єм та трикутник, тощо.

Заняття з диференціальної геометрії зазвичай спрямовані на заохочення студентів до самостійного дослідження та опрацювання нових понять. Поняття подаються просто, але детально, щоб студенти могли розуміти їх і застосовувати в практиці. Більшість знань, що використовуються при створенні та викладанні цього курсу, є загальними знаннями, такими як важливі визначення і твердження теорем у диференціальній геометрії та диференціальній геометрії.

Хоча спеціалізовані знання з цього розділу геометрії є важливими, вони є стислою формою загальних знань. Для студентів бакалаврату, які стануть вчителями математики, важливо зрозуміти цей розділ математики, щоб дати змогу ефективно викладати його у своїх класах у майбутньому.

Навчання набуває три загальні форми:

1. розуміння необхідності кожної гіпотези у визначенні або теоремі;
2. знання того, як поняття в конкретних контекстах узагальнюються або з'являються в інших контекстах;
3. знання для розробки педагогічно стратегічних прикладів [1, ст. 31].

Різні компоненти викладання диференціальної геометрії мають можливість певною мірою підвищувати компетентність майбутніх вчителів математики, зокрема:

- введення фундаментальних принципів – це таке викладання геометрії, з якого слід починати, і яке включає кривизну, диференціали, метрику та симетрію (глибоке розуміння основних понять закладає основу для глибшого вивчення та розуміння предмета);
- проблемно-орієнтоване навчання – викладання, за якого вчителі математики зосереджуються на практичних проблемах, а не на заучуванні (це допоможе учням або студентам вивчати математику через застосування в реальному світі, а навички розв'язання статистичних задач стануть міцнішими);
- пірінгове навчання – викладання у формі співпраці учнів один з одним, яке допомагає дослідити інноваційні ідеї та підходи до розв'язання проблем, при якому викладачі математики можуть обговорити своє

розуміння того чи іншого питання та дослідити різні способи підходу до проблеми в групі (ефективна групова дискусія може розвивати навички командної роботи і колективного вирішення проблем);

- використання технологічних ресурсів – такий компонент викладання, котрий передбачає вміння застосовувати технологічні ресурси, такі як комп'ютерні програми, симуляції, наочні посібники та інші технологічні ресурси, котрі роблять предмет більш значущим та легшим для розуміння.

Дійсно, ми вважаємо, що, якщо було б розумно викладати диференціальну геометрію учням початкової школи, то математичні знання для викладання цього курсу, якісно і кількісно збігалися б з математичними знаннями для викладання таких предметів, як аналітична геометрія або лінійна алгебра [1, ст.39]. Однак, навчання такого розділу геометрії може бути викликом для багатьох студентів, особливо для тих, хто має труднощі з абстрактним мисленням. Тому вчителі математики мають використовувати різні методи та підходи для навчання, такі як візуалізація, приклади й задачі.

Будь-який вчитель математики на будь-якому рівні освіти повинен відчувати себе абсолютно вільно з предметом, який він викладає. Таке відчуття комфортного володіння матеріалом може існувати лише тоді, коли вчитель настільки глибоко знайомий з темами, що може: представити тему різними способами; показати, як тема вписується в існуючу модель або веде до ширшої моделі; пояснити місце теми в історії. Також вчителі математики можуть заохочувати своїх студентів до самостійної роботи з додатковою літературою й ресурсами та виконання різних проектів, що неабияк допоможе їм у закріпленні та розширенні своїх знань з диференціальної геометрії.

Говорячи про нюанси, які здатні вплинути на якість процесу передачі знань майбутніми фахівцями з математики, варто відзначити наступне:

- 1) Концептуальне розуміння – одна з найважливіших особливостей викладання диференціальній геометрії є розвиток концептуального розуміння предмета. Майбутні вчителі математики мають глибоко розуміти фундаментальні поняття диференціальної геометрії, такі як криві, поверхні, дотичні та нормалі. Вони також повинні вміти пов'язувати ці поняття з реальними застосуваннями, такими як вивчення руху у фізиці або аналіз поверхонь в інженерії;
- 2) Візуалізація – це візуальний предмет, який займається вивченням кривих і поверхонь у просторі. Саме тому майбутні вчителі математики мають вміти візуалізувати геометричні об'єкти та розуміти їхні властивості. Цього можна досягти завдяки використанню інтерактивних комп'ютерних програм, таких як «GeoGebra» або «Mathematica», які можуть допомогти студентам візуалізувати та досліджувати різні геометричні об'єкти;

- 3) Розв'язування задач – не менш важлива особливість, котра полягає в тому, що майбутні вчителі математики повинні вміти розв'язувати задачі, пов'язані з кривими та поверхнями, такі як знаходження дотичних площин, обчислення кривизни та визначення точки перетину двох поверхонь. Вони також повинні вміти використовувати свої навички розв'язування задач з метою застосування концепцій диференціальної геометрії до реальних ситуацій;
- 4) Спілкування – фактор, що передбачає вміння майбутніми вчителями математики чітко і стисло доносити свої ідеї та концепції до учнів. Вчителі також повинні вміти використовувати відповідну математичну мову й позначення для пояснення понять диференціальної геометрії;
- 5) Технології – ключова особливість, за якої майбутні вчителі математики повинні вміти використовувати різноманітні технології, такі як загальне та спеціалізоване комп'ютерне програмне забезпечення, інтерактивні дошки та планшети з метою покращення навчального процесу своїх учнів. Технології ще можуть допомогти візуалізувати геометричні об'єкти і досліджувати їхні властивості, що полегшує студентам розуміння і сприйняття предмета.

Диференціальна геометрія відіграє дуже важливу роль у підготовці майбутніх вчителів математики. Викладачі повинні бути добре оснащені технічними ресурсами для ефективного викладання цього предмету. Проблемно-орієнтований підхід у навчанні сприяє кращому розумінню студентами матеріалу, а співпраця з однолітками допомагає розвинути навички аналізу та роботи в команді. Вводячи фундаментальні поняття диференціальної геометрії, викладачі математики сприяють глибшому розумінню цієї науки та подальшому розвитку навичок розв'язування задач, закладають фундамент для майбутньої кар'єри учнів у цій галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Meserve B., Meserve D. Teacher education and the teaching of geometry. 1986. 187 p.
2. O'Neill B. Elementary Differential Geometry. Los Angeles : Department of Mathematics University of California, 2006. 518 p.
3. Pinsky N. Mathematical Knowledge for Teaching and Visualizing Differential Geometry. Claremont : Harvey Mudd College, 2013. 56 p.

КОНСУЛЬТАТИВНО-РЕПЕТИТОРСЬКА ПІДТРИМКА ОСОБИСТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ІНДИВІДА

Бричка Марія Петрівна

вчителька фізики Дружбівської ЗЗСО І-ІІІ ст.

marijatsymbala@gmail.com

Сучасний педагог на різному освітньому рівні – першопрохідник, який розробляє, модифікує та апробує нові методики навчання. Реалії сьогодення також вносять свої корективи [1, с. 21–22]. Кінцевим результатом освітнього процесу передбачається формування компетентного, всебічно розвиненого, гнучкого в своїй життєдіяльності, духовно-культурного та науково-грамотного індивіда «...мульти-дисциплінарність STEM-інтеграційних інновацій сучасної системи природничо-наукової освіти орієнтує на результативне і якісне становлення майбутнього фахівця через призму сформованості власного авторського кредо як сутнісного показника його компетентності та світогляду» [2, с. 40–41]. Освітні пріоритети зумовлюють перехід від традиційних типових педагогічних технологій навчання до особистісно-орієнтованих, зокрема, в контексті забезпечення результативності та якості навчально-пізнавальної діяльності індивіда на уроках фізики.

Важливою передумовою забезпечення повноцінного навчального процесу та одним із сутнісних чинників ефективності навчання здобувача освіти є **заздалегідь створене емоційно-позитивне освітнє середовище**, яке стане підґрунтям для активізації пізнавального інтересу, створить умови підсильності у вивченні навчального матеріалу, набутті індивідом прогнозованих навичок, умінь та переконань [2] і стає необхідною умовою для досягнення позитивно-якісних результатів навчально-пізнавальної діяльності учня. Тобто, створення такого середовища передбачає можливість нейтралізації та подолання смислово-знаннєвих, емоційно-ціннісних бар'єрів, а, по-простому – стресів [3], які стримують стимуляцію різноманітної і багатогранної діяльності особистості.

Науково-педагогічний досвід багатьох вітчизняних науковців та власна педагогічна практика надихають на використання **технології взаємонавчання** [7, с.92] на уроках фізики як дієвого механізму повноцінної реалізації (в аспектах результату і якості) процесу навчально-пізнавальної багатоканальної взаємодії.

Принцип реалізації технології взаємонавчання, в учнівському колективі зводиться до надання коректних і важливих **консультативно-репетиторських послуг**, учням, що допустились прогалин у знаннях, здобувачами освіти з високим рівнем навчальних досягнень, які охоче на це погоджуються, володіючи природнім педагогічним хистом. Наявність низки бар'єрів у комунікації між здобувачем освіти та педагогом, які не завжди вдається своєчасно ідентифікувати, доцільно із учнів-добровольців (іншою мовою – помічників учителя), яким вдається швидше і якісніше засвоювати навчальний матеріал,

сформувати консультативно-репетиторську групу (невелику по чисельності), яка допомагатиме іншим учасникам навчально-пізнавального процесу, та, при якісній організації, значно полегшить роботу вчителя. Звісно, що таких помічників добираємо на демократичних (добровільних) засадах.

Враховується також і те, що здобувачі освіти, які є ровесниками, в більшості випадків мають схожий фізіологічний, емоційний, психологічний розвиток. Наш досвід показав, що між однолітками комунікація набагато краще налагоджена, ніж між людьми з різницею у віці (вчитель-учень), тому і зрозуміти пояснення свого ровесника завжди легше, ніж вчителя. Також ще раз згадаємо і те, що учень, який вивчає фізику в школі, знаходиться в пубертатному періоді, коли дружні, партнерські стосунки сприяють формуванню адекватної самооцінки підлітка [4]. Закономірним наслідком реалізації технології взаємонавчання є піднесення й власної самооцінки учня-консультанта, адже він уже досяг певного рівня знань, є обраний вчителем і класним колективом до складу групи, та має можливість ділитися своїми знаннями, а, отже, реалізовувати себе в певній сфері. Також і учень, який покращує власні знання, отримує похвалу і підтримку від свого однолітка, якісно покращує власний емоційний фон [4]. Доцільно такого здобувача освіти відмітити і високим оцінковим балом у журналі.

При підготовці, разом з учителем до уроку, юні репетитори отримують можливість проконтролювати готовність однокласників до початку заняття, виконати роль молодого лаборанта та допомогти при підготовці лабораторних чи демонстраційних робіт. Інколи організувались консульт-хвилинки, на яких консультанти-репетитори надавали необхідні консультації в індивідуальному чи груповому порядку учням, що цього потребували (в рамках виділеної консульт-хвилинки). Взаємонавчання із залученням консультативно-репетиторської групи також можна використати і при перевірці домашнього завдання чи самостійних і контрольних робіт. В такому випадку «консультант» відповідає за певну групу учнів, звіряючи їхні роботи з власною, попередньо перевіреною учителем, яку бере за зразок, при цьому толерантно пояснює однокласникам, яких помилок вони допустились. Варто при цьому враховувати, що доволі стресовим є процес організації навчальної роботи сьогодні, коли суб'єкти навчання змушені періодично покидати класні кімнати, дбаючи про власне здоров'я і життя, та продовжити навчальну співпрацю дистанційно. Закономірно визнати, що організація дистанційного навчання – це нова, до кінця не апробована справа [3; 5; 6]. І тут знову ж на допомогу може прийти якісно організована консультативно-репетиторська діяльність здобувачів освіти. Візьмемо до уваги те, що сучасне молоде покоління набуло немало досвіду в освоєнні технічних розробок і різних технологічно-педагогічних нововведень.

Саме завдяки таким перевагам доцільно налагодити індивідуальну дистанційну онлайн-комунікацію «учень-учень» за допомогою відпрацьованих онлайн-платформ (Zoom, Google Meet, Viber Groops) з метою передачі знань,

освоєнні лабораторних симуляцій, обговоренні проблемних моментів у навчанні, передачі навчальних інтернет-ресурсів з метою здобуття нових знань з фізики [3; 5; 6], виходячи з урочного часового регламенту. Додадково, як наслідок реалізації вищезгаданої співпраці, здобувач освіти має можливість розвантажити себе емоційно, не перебуваючи в певному часовому обмеженні, поділитись із ровесником не лише предметними дилемами, а й власними переживаннями, що в світлі сучасних подій є надзвичайно важливим особистісним здобутком кожного окремого індивіда.

Як підтверджує наш особистий досвід, презентована педагогічна технологія взаємонавчання дає можливість ствердно вести мову про якісний кінцевий результат у навчально-пізнавальній діяльності школярів. *(Дані висновки можна робити на основі результатів контрольних замірів по темі «Фізика атома та атомного ядра» у 9 класі на 2021-2022н.р. та в 2022-2023 н.р.. У плинному навчальному році реалізовувалось впровадження консультативно – репетиторської діяльності здобувачів освіти в учнівському колективі. Отримані наступні результати: у 2021-2022 н.р. (20 учнів) – початковий рівень навчальних досягнень – 10%, середній – 40%, достатній -35% і високий – 15%; у 2022-2023н.р. (27 учнів) - початковий – відсутній, середній – 32%, достатній - 44%, високий – 24%).*

Висновки. В сучасній інноваційній системі природничо-наукової освіти апробована достатня кількість якісних педагогічних технологій, серед яких і технологія взаємонавчання, в основі якої лежить творча, наукова, дружня співпраця між учнями (під вдумливим спрямувальним керівництвом педагога), кінцевим результатом якої є нові результативні знання. Легкість в спілкуванні, відкритість, можливість попросити про допомогу, спільно прагнути досягнути прогнозовані фізичні знання, сприяє до мінімізації та профілактики критичних стресових ситуацій під час навчально-пізнавальної діяльності здобувача освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П. С. Феномен триєдиної навчально-пізнавальної діяльності індивіда: аспекти навчання та становлення майбутнього вчителя фізики. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи: Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. 26-27 травня 2022 р., м. Тернопіль. – 346 с. С. 21-22.
2. Атаманчук П.С. Навички, уміння, переконання: найвищі рівні компетентності та світогляду індивіда // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна (**категорія Б**) / [ред. кол.: С.В. Оптасюк (голова), П.С. Атаманчук (заступник наук. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. 2022. Випуск 28: Концептуальні основи розбудови сучасної природничо-математичної та фізико-технологічної освіти. С. 40–45. DOI:10.326626/2307-4507.2022-28.40-45.

3. Інноваційні технології в сучасному освітньому просторі: колективна монографія / за заг. редакцією Г.Л. Єфремової. – Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. – 444 с.
4. Кондаш О. Хвилювання: страх перед випробуванням. – К.: Рад. шк., 1981. 170 с.
5. Кухарчук Т. А. Дистанційне навчання у закладах загальної середньої освіти у період пандемії: Збірник тез Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи, 2021. 152 с.
6. Мацюк В.М. Крижановський С.Ю. Сучасні цифрові технології як засіб реалізації навчальних проєктів у закладах середньої освіти в контексті методичної підготовки майбутніх учителів фізики. Тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції «Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи» (Тернопіль 20 травня 2021 року). С. 54–57.
7. Пометун О. І. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн. / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. — К.: А.С.К., 2004. — 192 с.

РОЗВИТОК ПОНЯТТЯ «КРИВА» ВІД ЕПОХИ СЕРЕДНЬОВІЧЧЯ ДО СЬОГОДЕННЯ

Василіук Іван Олександрович

студент спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
vasylyuk_io@fizmat.tnpu.edu.ua

Заяць Володимир Ігорович

студент спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
zayats_vi@fizmat.tnpu.edu.ua

Крива – це геометрична фігура, яка складається з точок, які можуть бути з'єднані відрізками. Поняття кривої є одним з найбільш основних і фундаментальних понять у математиці. Означення кривої має давню історію, яка сягає античних часів. У цій статті ми розглянемо історію формування поняття кривої, починаючи з давніх часів і закінчуючи сучасними досягненнями в цій галузі.

Словник української мови визначає поняття «лінія» як вузьку смужку на поверхні, межу якої має тільки один вимір – довжину, а також як уявлювану смугу, зазвичай пряму, яка з'єднує дві точки або визначає напрям меж чимось. Однак, кілька джерел надають різні визначення терміну «крива». Зазвичай ці лінії уявляють як плавні вигини, такі як парабола чи коло, однак математичне поняття кривої може також включати в себе прямі та складні геометричні фігури, які складаються з відрізків прямих. Криві можна розділити на плоскі та просторові, замкнені та відкриті, та використовуються як прикметники, які позначають те, що відхиляється від прямого, правильного, або справедливого.

Отже, поняття кривої лінії включає в себе широкий спектр геометричних форм, що можуть бути відображені на папері, дошці, небі, чи будь-якій поверхні.

Історія формування поняття кривої є дуже багатогранною та цікавою, оскільки вона відображає розвиток математичної науки з давніх часів і до сьогодення. Виникнення поняття кривої пов'язане з розвитком геометрії, яка займалася вивченням фігур та їх властивостей.

Крива, що виводиться зі зігнутої прямої, згадується в стародавніх історіях про виготовлення луків, коли стовбур тонкого дерева згинали і зв'язували кінці тятивою. Натягнутий шнур, ставши прообразом прямої лінії, що має подібність до слова «лінія» із латинською назвою льону, з якого робили шнури. Гарпедонавти – землемірні, які використовували натягнуті мотузки для виконання своєї роботи – були відомі своєю здатністю робити складні геометричні розрахунки. У єгиптян була потреба в геометрії для визначення меж земельних ділянок та будівництва зрошувальних каналів, храмів, пірамід, та інших структур. Евклід визначив лінію як «довжину без ширини» або як «границю поверхні», але для математичного вивчення лінії необхідно її задати аксіоматично. На початковому рівні розвитку науки та характері вимог, які висувала до неї практика, Евклід обмежився вказаними визначеннями лінії та зосередився на вивченні двох простіших ліній: прямої та кола.

Аполлоній Пергенський, зокрема, відомий своїми дослідженнями конічних перетинів, які були важливими для розвитку теорії кривих. Найбільш відомий з грецьких математиків, Евклід, ввів поняття кривої як лінії, що складаються з безлічі точок. Однак, в ті часи це поняття було ще досить загальним і не було сформульовано жодних конкретних алгоритмів для побудови.

У IV столітті до нашої ери Арістотель використовував термін «крива» для опису геометричних фігур, які не були прямими лініями. Однак, сам термін був введений пізніше, у 1637 році Франческо Бонавентура Кавальєрі використовував його для опису плоских фігур, які не є колами, еліпсами або параболою.

У середньовічній математиці також досліджували криві, навіть з'явилися нові типи, такі як цісоїда, катеноїд і спіраль Архімеда, але застосовували геометричні методи для їх опису. Одним із найвідоміших математиків того часу був арабський учений Аль-Хорезмі, який працював над задачами алгебри та геометрії. Він використовував криві для опису геометричних фігур та розв'язання різних математичних задач.

У XVII столітті поняття кривої стало предметом дослідження математиків. Французький математик Рене Декарт створив систему координат та введення алгебраїчних рівнянь для кривих та використовував її для опису ліній. У 1637 році він опублікував твір «Геометрія», у якому вперше була описана координатна система, яка дала змогу описувати їх за допомогою формул. Декарт визначив криву як множину точок, які задовольняють певну алгебраїчну

рівність. Це дало можливість розв'язувати складні математичні задачі та аналізувати криві на більш глибокому рівні.

У XVIII-XX столітті наука та математика розцвіли, а це сприяло розвитку теорії кривих. На той час з'явилися нові інструменти для дослідження кривих, такі як диференціальний та інтегральний рахунки. Ці інструменти дозволяли аналізувати криві на більш глибокому рівні та знаходити їх властивості.

У середні віки розвиток математики сповільнився, проте криві залишились предметом досліджень. Одним з найвідоміших математиків цього періоду був П'єр де Ферма (1601-1665), який вніс вагомий внесок у розвиток аналітичної геометрії. Він досліджував криві другого порядку (еліпси, параболи та гіперболи), які він називав «конічними перерізами», тому що вони можуть бути отримані перерізанням конуса площиною. Він також займався проблемами диференціального та інтегрального числення, ввів поняття тангенса та дотичної до кривої, що дозволило знайти максимум та мінімум функції на кривій.

У XVIII столітті було започатковано вивчення аналітичної геометрії, яка дозволяла представляти криві у вигляді алгебраїчних рівнянь. Відомий французький математик Жан Леплас запропонував новий метод розв'язання рівнянь, що дозволяв вивчати властивості кривих більш ефективно. У цей же час, було розроблено конічні криві, такі як еліпсоїди та параболоїди, які знайшли своє застосування у фізиці та інженерії.

У XVIII та XIX століттях відбувся значний прорив у теорії кривих. Було розроблено аналітичну геометрію, яка дозволила описувати криві за допомогою алгебраїчних формул. На цей час припадає народження теорії функцій та диференціального рахунку, які дозволили знайти похідні та інтеграли функцій на кривих.

У другій половині XIX ст. математика була значно розвинутою, ніж раніше, і це сприяло розвитку нових підходів до вивчення кривих. Одним з найвідоміших математиків цього періоду був Бернхард Ріман (1826-1866), який зробив вагомий внесок у розвиток теорії функцій комплексної змінної та геометрії. Він розглядав криві не тільки як геометричні об'єкти, але й як функції. Він ввів поняття «Ріманової поверхні» – множини, яка може бути зображена на площині або у просторі.

У XX столітті було започатковано розвиток теорії функцій комплексної змінної, що дозволило вивчати ці лінії більш ефективно. Були розроблені нові методи дослідження, такі як теорія еліптичних кривих, яка знайшла своє застосування у криптографії та теорії чисел. У цій же галузі було започатковано дослідження кривих вищого порядку, таких як кубічні криві Без'є, які знайшли своє застосування у графічному дизайні та комп'ютерній графіці.

Сьогодні лінія застосовується в багатьох галузях, таких як комп'ютерна графіка, механіка, фізика та інші. Крім того, розроблено багато нових методів та алгоритмів для апроксимації кривих.

Наприклад, криві використовуються у фізиці для моделювання складних систем та процесів, таких як квантова механіка та космологія. Криві також використовуються в статистиці та економіці для аналізу даних та прогнозування майбутнього розвитку ринків.

Крім того, важливе значення вони мають і в технологіях. Наприклад, візуалізація даних за допомогою кривих дозволяє інженерам та розробникам створювати більш точні моделі та прогнози, що забезпечує ефективніші технологічні процеси та продукти. Вони також використовуються в робототехніці, де вони допомагають забезпечувати точність та стабільність руху роботів.

У медицині їх використовують для аналізу медичних даних, таких як ЕКГ та ЕЕГ, які дозволяють діагностувати різні захворювання та порушення серцево-судинної та нервової систем. Вони також використовуються в радіотерапії, де допомагають точніше визначати зони опромінення, що забезпечує ефективніше та безпечніше лікування.

Також розроблено нові методи аналізу кривих, такі як фрактальний аналіз та геометрія фракталів, які дозволяють досліджувати лінії на більш глибокому рівні.

Окрім цього, поняття кривої постійно розвивається та вдосконалюється. З'являються нові методи аналізу та алгоритми їх обробки. Наприклад, у сучасній математиці використовуються топологічні методи для аналізу складних кривих та їх зв'язків з іншими математичними об'єктами.

Поняття кривої є основним і фундаментальним у математиці та знайшло своє застосування в багатьох галузях науки і техніки. У цій статті ми розглянули історію формування поняття кривої, починаючи з давніх часів та закінчуючи сучасними досягненнями у цій галузі. Ми дослідили, як поняття еволюціонувало з течією часу, від простих геометричних фігур до складних математичних конструкцій.

Застосування кривих у різних галузях науки і техніки демонструє важливість цього поняття для розвитку сучасної цивілізації. Наприклад, ці лінії знайшли своє застосування в інженерії при проектуванні будівель, мостів та тунелів, у фізиці при дослідженні руху тіл, в медицині при проектуванні імплантів та протезів, в комп'ютерній графіці та в інших галузях. Усі ці застосування вказують на те, що це поняття є важливим і необхідним для розвитку науки і техніки. Навіть у сучасному світі, де застосовуються нові технології та інструменти для аналізу та моделювання складних фігур, поняття лінії залишається актуальним і корисним.

Таким чином, можна зробити висновок, що поняття кривої є важливим елементом математичної науки, який знаходить своє застосування в багатьох галузях науки і техніки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Boyer, C. B. A History of Mathematics. New York: Wiley, 1989.
2. Burke, T. The History of Mathematics: An Introduction. New York: Routledge, 2010.
3. Struik, D. J. A Concise History of Mathematics. New York: Dover Publications, 1987.
4. Weisstein, E. W. "Curve." From MathWorld--A Wolfram Web Resource. <https://mathworld.wolfram.com/Curve.html>

ВИСВІТЛЕННЯ АДАПТАЦІЙНИХ МЕХАНІЗМІВ ЛЮДИНИ В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ «СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ПРИРОДНИЧІ НАУКИ)»

Волошин Олена Сергіївна

кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка

voloshyn@tnpu.edu.ua

В процесі формування програмних компетентностей студенти освітньої програми «Середня освіта (Природничі науки)» повинні навчитись аналізувати механізми функціонування живих систем на різних рівнях організації живої матерії, використовувати знання з біології, фізики і хімії в характеристиці процесів життєдіяльності організму. Важливо, щоб майбутній молодий фахівець розумів зміст потенційного взаємовпливу середовища і людини, міг передбачати його наслідки. Компетентнісний підхід у сучасній освіті передбачає формування у випускника вміння застосовувати на практиці отримані теоретичні знання, вміти самому визначати мету і завдання професійної діяльності, провадити дослідницьку діяльність, підбирати адекватний до завдань комплекс методів дослідження, використовувати відповідне лабораторне обладнання, вміти аналізувати отримані результати дослідження.

З цією метою в процесі професійної підготовки студентів освітньої програми «Середня освіта (Природничі науки)» передбачено викладання курсу «Інтегрована експериментальна практика». Серед завдань курсу: формування у студентів знань та навичок використання лабораторних методів дослідження функціонального стану організму, антропометричних і фізіометричних показників, аналізу причин і можливих наслідків коливань цих показників для організму людини з кінцевою метою оцінки його адаптаційних можливостей.

До структури курсу включено змістовий модуль «Адаптаційні механізми людини». Завданням лабораторних занять цього модуля є формування в студентів практичних вмінь дослідження роботи серця методом електрокардіографії, реєстрація та аналіз електрокардіограми та частоти серцевих скорочень за умов різного функціонального навантаження на організм. Під час навчання студенти здійснюють елементарний аналіз

електрокардіограми, вивчають особливості проведення збудження, характеристику систоли і діастолі. Вивчаючи механізми функціонування судинної системи, студенти аналізують основні закони гемодинаміки, формують практичні навички реєстрації та аналізу показників артеріального тиску за умов спокою і функціонального навантаження.

Модуль «Адаптаційні механізми людини» передбачає дослідження студентами ефективності роботи органів системи дихання, формування практичних вмінь спірометрії з метою визначення життєвої ємності легень, дихальних об'ємів, резервних об'ємів, максимальної вентиляції легень. На лабораторних заняттях студенти вчаться аналізувати динаміку змін дихальної функції за умов спокою і фізичного навантаження.

Досліджуючи рівень адаптаційних можливостей людини, студенти формують сукупність методичних прийомів для вимірювання параметрів тіла і скелету, навчаються здійснювати антропометричні дослідження, визначати рівень фізичного розвитку методом стандартів. Студенти отримують навички проведення соматоскопії, визначення соматотипу людини, досліджують адаптаційний потенціал організму за методикою Баєвського.

Вагоме значення в аналізі адаптаційних можливостей організму належить адекватній оцінці рівня працездатності нервової системи, перебігу процесів збудження і гальмування, їх сили, врівноваженості, рухливості. З цією метою під час практики студенти навчаються досліджувати силу нервових процесів, аналізують толерантність нервової системи до розумового навантаження, її здатність ефективно виконувати аналітично-синтетичні функції.

Оволодіння практичними вміннями і навичками можливе лише на основі попереднього формування в студентів відповідних системних теоретичних знань. Модуль «Адаптаційні механізми людини» в структурі курсу «Інтегрована експериментальна практика» передбачає володіння знаннями про особливості наукових досліджень в галузі фізіології людини, характеристику основних фізіологічних методів дослідження, основні поняття фізіології збудливих тканин, електрофізіологічну природу кардіографії, елементарний аналіз кардіограми, основи регуляції серцевої діяльності. Студент повинен розуміти основні принципи гемодинаміки і властивості стінок кровоносних судин, фактори регуляції артеріального тиску, наслідки гіпертензії та основні способи її профілактики, характеристику дихальних об'ємів і механізмів дихання, суть легеневої вентиляції та обміну газів у тканинах. Знати механізми нейрогуморальної регуляції дихання, особливості дихання за умов зміни функціонального навантаження, характеристику методів оцінки фізичного розвитку людини, методи соматоскопії та визначення адаптаційних резервів організму. Розуміти характеристику нервових процесів, факторів, що впливають на перебіг збудження і гальмування, рівень працездатності і резистентності нервової системи.

По завершенні вивчення модуля «Адаптаційні можливості людини» студент повинен вміти здійснювати обстеження організму з метою визначення його фізичного розвитку, мати сформовані практичні вміння реєстрації і аналізу функціональних показників серцево-судинної, дихальної, нервової та опорно-рухової систем, вміти використовувати на практиці отримані теоретичні знання з метою аналізу рівня адаптаційного потенціалу організму за результатами проведених обстежень.

Отже, модуль «Адаптаційні механізми людини» в структурі курсу «Інтегрована експериментальна практика» сприятиме формуванню в студентів освітньої програми «Середня освіта (Природничі науки)» відповідних програмних компетентностей, практичних професійних вмінь і навичок дослідження функціонального стану організму, розумінню закономірностей реакції органів та систем на коливання умов існування, принципів і механізмів адаптаційних процесів організму в цілому.

УСПІШНЕ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ СТВОРЕННЯ КРЕАТИВНИХ ПОСІБНИКІВ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИХ КОМПЛЕКТІВ

Гандзій Роман Ярославович

викладач фізики, «спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії», викладач-методист,

Галицький фаховий коледж імені В'ячеслава Чорновола

svitloskop@gmail.com

Людина хоче бути успішною, потрібною та щасливою, бажає отримувати задоволення і в навчанні, і в трудовій діяльності. Цей внутрішній рушій є запорукою успішного суспільства, успішної держави. Завдання педагога – допомогти ще юній особистості школяра чи студента розкрити її творчий потенціал, зрости в радості не тільки від здолання труднощів, але й дати зрозуміти, що в житті нічого задарма не дається, а щоб досягти успіху, – потрібно прикласти старанні зусилля. Тут вчителю допоможе педагогічна технологія повного засвоєння навчального матеріалу шляхом інтенсифікації освітнього процесу.

Цього можна досягти наступними цілями: 1) творчою інтерактивною співпрацею викладача та студента, створенням комфортного антистресового навчального середовища; 2) інтенсифікацією вивчення «вершків» науки за допомогою висококонцентрованого матеріалу; 3) неупередженим різноплановим, але систематичним об'єктивним та багатоваріантним контролем знань. Такий проєкт був розпочатий ще 20 років тому виданням відповідних авторських посібників, що вдосконалюються і на даний час, та системним їх використанням в Галицькому фаховому коледжі імені В'ячеслава Чорновола.

Етапи впровадження проекту передбачали: 1) засвоєння опорних конспектів теоретичного матеріалу; 2) короточасну роботу з дидактичними матеріалами для актуалізації та закріплення знань; 3) ознайомлення з типовими пробними тестовими завданнями, з вказівками та розв'язками до них; 4) проходження тестового контролю за багатоваріантними диференційованими завданнями; 5) корекцію негативних результатів оцінювання за альтернативними найпростішими завданнями.

1. Студенту чи учню набагато простіше засвоїти конспект, який менший за обсягом, ніж текст підручника. Розуміючи та запам'ятовуючи виділені короткі блоки головної інформації, – здобувач освіти глибше та усвідомленіше сприймає матеріал. Завдяки багаторазовому повторенню конспектів: 1) при підготовці до лекції; 2) при її прослуховуванні; 3) при обговоренні; 4) при відтворенні; 5) при використанні на контрольних роботах, – матеріал запам'ятовується якісніше та на довший період. Діє принцип реклами. Отже, на основі опрацювання значного об'єму літератури у 2001 році у видавництві «Астон» було випущено перше видання посібника: Гандзій Р.Я. «Конспекти з фізики». У 2018 році перевидано вже 5-е видання. На всеукраїнському конкурсі «Педагогічний Оскар - 2018» посібник посів друге місце.

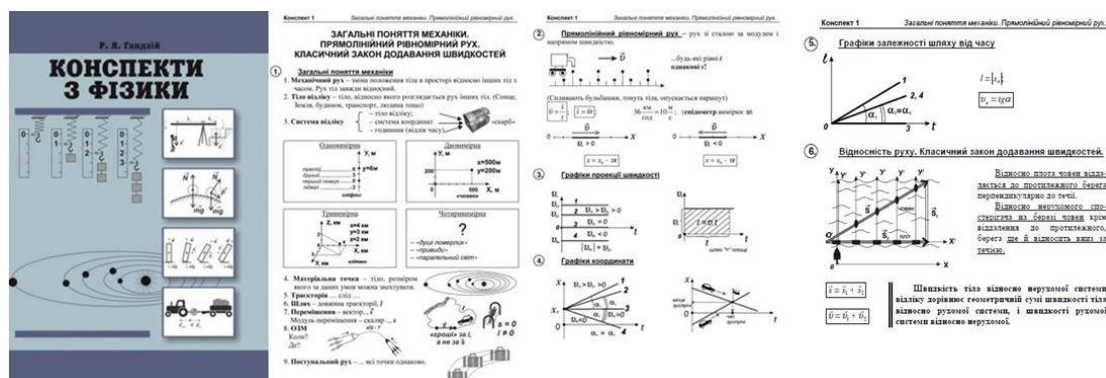


Рис.1. Посібник «Конспекти з фізики» та зразок одного з конспектів [1]

2. Швидко і часто перевіряти якість засвоєння знань майже по кожній темі за 10-й та 11-й класи надали посібники експрес-контролю, видавництва «Астон». Кожна із трьох-чотирьох десятків самостійних робіт складається з трьох диференційованих за рівнем складності завдань та подана у 4-х варіантах. У деяких роботах задачі розбиті на ряд послідовних завдань, які вимагають самостійного критичного творчого мислення. Серед задач, крім розрахункових, є багато графічних. За змістом завдання також різноманітні: пов'язані з життям,

наукою, технікою, військовою справою. Можна використати лише частину завдань, залежно від мети, що переслідується та підготовленості студентів.

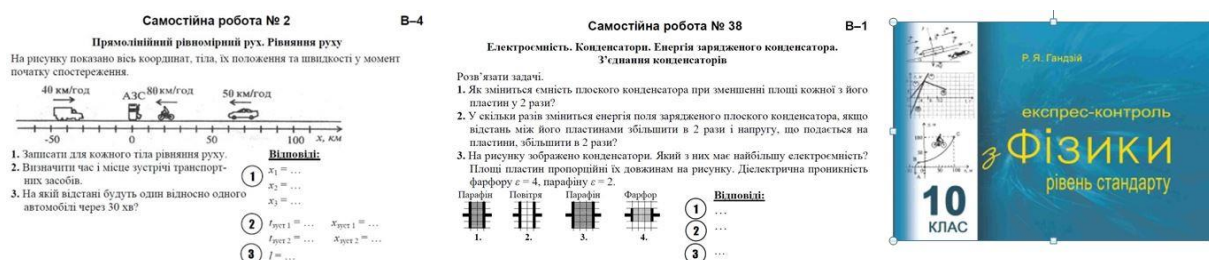


Рис.2. Зразки робіт для 10 класу з посібника "Експрес-контроль з фізики" [2]

3. Для підготовки до проведення тематичного контролю знань завжди використовувався посібник (тепер оновлений) з методичними рекомендаціями щодо розв'язування більшості тестових завдань пробного першого варіанту кожної із 21 тематичної тестової роботи, що пропонуються студентам Галицького коледжу при вивченні фізики за програмою для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Типова тестова робота складається з 12 завдань, розділених на 4 рівні складності: початковий, середній, достатній, високий. В кожній роботі запропоновані, в основному, елементарні питання, нескладні якісні завдання, типові розрахункові та графічні задачі. А у високому рівні завдання потребують гарного логічного мислення, глибокого аналізу та творчого підходу. Використавши посібник, студент зможе і перевірити себе, і ознайомитись з типовими завданнями та їх розв'язками.

4. Враховуючи зміни в програмі, «Тести» з кінематики для 9 класу, випущені ще в 2000 році видавництвом «Підручники і посібники», – тепер стали актуальними для десятикласників. А посібники видавництва «Астон», 2002 та 2003 року видання для 10-11 класів з десятиваріантними тестовими тематичними контрольними роботами ще досі варто використовувати. Бо саме такий багатоваріантний контроль знань дає можливість учням чи студентам відчувати особистий чесний рівень навчальних досягнень. Оскільки з часу видання контролюючих тестових посібників пройшло чимало років, тексти тематичних робіт залишаються практично невідомими, отже забезпечують викладачеві при їх перевірці неупереджене ставлення до здобувача освіти. А чітка до педантизму структура тестів та їх ноу-хау перевірка уникає конфліктних ситуацій. Бо кожне із 12 диференційованих завдань оцінюється незалежно від його складності лише 1 балом. (Правильна відповідь – 1 бал, неправильна – 0). Але щоб отримати ці бали за задачі, їх потрібно розв'язати, а деякі завдання високого рівня – пояснити. Перевагою посібника є: подання завдань кожного варіанта роботи на окремому аркуші А4; чітке розмежування диференційованих завдань за рівнями особистісних досягнень; багатоваріантність та відсутність в інтернеті кодів правильних відповідей. Завдання початкового та деякі середнього рівнів

складені так, щоб найслабший учень зміг би написати роботу на 4 бали за 12 бальною шкалою. Вони вимагають вміння виділяти, впізнавати предмет, явище, величину чи формулу, розрізняти фізичні величини та одиниці вимірювання; передбачають знання визначень, та суті понять.



Рис.3. Зразок тесту з кінематики [3]



Рис.4. Зразок 10 варіанту роботи [4]

5. Якщо учню чи студенту все ж таки не вдалось отримати позитивну оцінку за тематичну роботу, то йому пропонуються найпростіші завдання, аж до вибору правильної відповіді «так» чи «ні» на запитання, щоб отримати прохідний бал, і далі, разом з класом продовжувати вивчати наступний розділ. Простіші завдання вибираються теж з авторських посібників, але розрахованих для 7-9 класів.

Висновки. Оскільки матеріал кожного розділу вивчається за єдиною чіткою схемою, тому дозволяє уникнути тривожного очікування майбутнього. Авторські посібники, переслідуючи різну мету (навчальну, розвиваючу, контролюючу) в комплексі сприяють наступності один одного, доповнюють, а загалом створюють один завершений цикл вивчення дисципліни. Так як у посібниках одного автора єдиний стиль викладу матеріалу і спостерігається логічна відповідність між теоретичною та практичною сторонами, то студентам легко користуватись ними при переході від одного посібника до іншого. І, найважливіше. 20-річне впровадження проєкту довело його позитивні сторони: підвищення якості навчання, створення сприятливого комфортного навчального середовища; творчу, чесну співпрацю викладача та студента; формування конкурентоспроможної, творчої, успішної особистості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гандзій, Р. Я. Конспекти з фізики : посіб. / Р. Я. Гандзій. – 5-е вид., доп. і пер. – Тернопіль : Астон, 2018. – 198 с.
2. Гандзій, Р. Я. Експрес-контроль з фізики. 10 клас. Рівень стандарту : посіб. / Р. Я. Гандзій – Тернопіль : Астон, 2018. – 160 с.
3. Роман Гандзій. Тести з фізики. 9 клас : посіб. / Р. Я. Гандзій – Тернопіль : Підручники і посібники, 2000. – 72 с.

4. Гандзій, Р. Я. Тематичне оцінювання з фізики. 10 клас. Тематичні тестові роботи : посіб. / Р. Я. Гандзій – Тернопіль : Астон, 2002. – 72 с.

МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ СОЦІАЛЬНОЇ ТА ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ НА РІВНІ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Герман Ольга Михайлівна

магістрантка спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

oliakonstantunovuch@gmail.com

Барна Любов Степанівна

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

Володимира Гнатюка

barna@chem-bio.com.ua

В умовах широкомасштабної війни на території України особливого значення для кожної людини набувають питання особистого здоров'я, уникнення факторів, які становлять ризик, а інколи загрозу для життя. У зв'язку з цим актуальним є питання формування ключових навичок, які школярі здобувають під час вивчення навчальних предметів соціальної та здоров'язбережувальної освітньої галузі.

У Державному стандарті базової середньої освіти зазначається, що метою соціальної і здоров'язбережувальної освітньої галузі є розвиток особистості учня, який здатний до самоусвідомлення, гармонійної соціальної і міжособистісної взаємодії, спрямованої на збереження власного здоров'я та здоров'я інших осіб, дбає про безпеку, виявляє підприємливість та професійну зорієнтованість для забезпечення власного й суспільного добробуту [2].

Реалізація соціальної і здоров'язбережувальної освітньої галузі відбувається через вивчення обов'язкового інтегрованого курсу «Здоров'я, безпека та добробут», яке у 5-6 класах здійснюється за модельними навчальними програмами.

Соціальна і здоров'язбережувальна освітня галузь спрямована на формування ключових компетентностей за переліком ЄС: особиста, соціальна та навчальна компетентність (здатність справлятися з невизначеністю та складністю; учитися вчитися; підтримувати фізичне та емоційне благополуччя; співпереживати та конструктивно вирішувати конфлікти); підприємницька компетентність (уміння планувати; навички творчості; критичне мислення; вирішення проблем; ініціативність; наполегливість та вміння співпрацювати) [1].

Реалізація соціальної і здоров'язбережувальної освітньої галузі відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти вимагає змін освітнього

процесу, спрямованого на формування учнями ключових компетентностей, зокрема:

- Реалізації здоров'язбережувальних освітніх технологій у закладах загальної середньої освіти з метою збереження фізичного та психічного здоров'я здобувачів освіти (фізкультхвилинки, руханки, гімнастика для очей, кольоротерапія, релаксаційні паузи, фітотерапія, ароматерапія, енергізатори, арт-техніки, дихальна, пальчикова гімнастики, ігрова терапія, казкотерапія та ін.);

- Мінімізації негативного впливу на здоров'я школярів інформаційно-комунікативних технологій, тривале використання яких пов'язане із дистанційним навчанням;

- Використання інтерактивних методів і прийомів навчання (робота у групах; мозковий штурм; акваріум; рольові ігри; аналіз історій і ситуацій), які сприяють формуванню внутрішньої мотивації учнів до навчання, вмінь осмислювати інформацію, висловлювати власну думку, спонукають учнів до саморозвитку, активізують пізнавальну діяльність учнів, позитивно впливають на якість освітнього процесу.

- Використання сучасних форм навчання (тренінг – форма групової роботи, що забезпечує активну участь і творчу взаємодію учасників між собою і з учителем, а учитель відіграє роль фасилітатора);

- Використання інноваційних технологій навчання, зокрема технологій розвитку критичного мислення, оскільки розвиток критичного мислення в учнів є одним з наскрізних завдань реформи «Нова українська школа» (складання сенканів, «кубування», «асоціативний куш», читання з позначками, метод «Прес», «Дерево рішень», «Кошик ідей», «Кубик Блума», інтелект-карти);

- Формувального оцінювання результатів навчання учнів, яке окрім рівневого або бального може здійснюватися у формі самооцінювання, взаємооцінювання учнів, оцінювання вчителем із використанням окремих інструментів (карток, шкал, щоденника спостереження вчителя, портфоліо результатів навчальної діяльності учнів тощо) [3].

Соціальна і здоров'язбережна освітня галузь є надзвичайно важливою для набуття людиною здатності планувати і реалізовувати у своєму житті сприятливі для здоров'я і безпеки способи життєдіяльності. Аналіз досвіду реалізації НУШ у початковій школі та адаптаційний цикл реалізації освітньої галузі у 5-6 класах дозволить вдосконалити підходи щодо використання дидактичних складових освітнього процесу на рівні базової середньої освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Воронцова Т. В., Пономаренко В. С. та ін. Навчально-методичний посібник «Нова українська школа: формування соціальної і здоров'язбережувальної компетентностей

- у 5-6 класах закладів загальної середньої освіти на засадах компетентнісного підходу» : Київ : Видавництво «Алатон», 2022. 232 с.
2. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: <http://surl.li/abjvt> (дата звернення: 03.05.2023).
 3. Соціальна і здоров'язбережувальна освітня галузь: 5-6 класи (адаптаційний цикл) Нової української школи : методичний посібник для вчителів закладів загальної середньої освіти, / уклад. М.В. Кісільова; за ред. І.В. Удовиченко. Суми : НВВ КЗ СОППО, 2022. 82 с.

СКЛАДАННЯ ВІРШІВ ЯК МНЕМОНІСТИЧНИЙ ПРИЙОМ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ ЛЮДИНИ

Гладкій Тетяна Володимирівна

кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри фізіології, здоров'я і безпеки людини та природничої освіти, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

hladky@onu.edu.ua

Школіна Катерина Сергіївна

здобувачка першого рівня ВО спеціальності 091 Біологія, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

skolarakata@gmail.com

Мнемоніка – це система особливих способів, що полегшують запам'ятовування й збільшують обсяг пам'яті [2]. Її походження має глибоке історичне коріння. Перші згадки про мнемотехніку – науку запам'ятовування, знаходять у стародавній Греції. Греки настільки обожнювали пам'ять, що у їхній міфології з'явилася богиня пам'яті Мнемозіна, яка була матір'ю дев'яти муз.

В умовах сьогодення студентам необхідно швидко запам'ятовувати та відтворювати великі обсяги різноманітної інформації. Зокрема, успішне вивчення анатомії і фізіології людини передбачає запам'ятовування значної кількості спеціальних термінів, що мають іншомовне походження, конкретних кількісних характеристик будови тіла людини та фізіологічних процесів.

Складність оволодіння знаннями з анатомії і фізіології людини полягає у тому, що лише невеликий відсоток необхідної інформації запам'ятовується за допомогою логічних зв'язків. Більша ж її частина не піддається логічному поєднанню. Саме для запам'ятовування такої інформації в навчальному процесі доцільно застосовувати методи мнемоніки [1].

При вивченні вибіркової дисципліни «Фізіологія серцево-судинної системи» студентами було запропоновано розглянути вірші як спосіб запам'ятовування великих обсягів інформації різного типу. Вірші поліпшують засвоєння нової інформації шляхом свідомого утворення асоціативних зв'язків за допомогою формування смислових фраз з використанням різних спеціальних термінів та їх римування.

Здобувачі вищої освіти з власної ініціативи складали віршовані рядки у процесі вивчення навчального матеріалу. Як наслідок цієї роботи, було написано декілька віршів, з яких два, на наш погляд, є найкращими. Їх склала здобувач 2 курсу вищої освіти Школіна К., співавтор цієї статті.

Метою нашого дослідження було розглянути ставлення студентів до застосування такого прийому мнемотехніки як вірші та їх складання.

Студенти ознайомились з представленими нижче віршами.

Кровообіг плоду

Скажи...
Що таке плід кохання двох людей?
Це збіг генетики... Малятко.
На тижні третьому - міліметровий
організм,
Неначе макове зернятко.
Але у нього вже наявне серце...
Ти знаєш...
Така вже магія у цьому світі.
Тому, я думаю, в буденності планети
Найщиріші серця мають саме діти.
У дитинчати плацентарний кровообіг,
Бо легені не здатні працювати.
Тому наявне лиш велике коло,
Щоб кров по організму розігнати.
Тож потрапляє в жили цього плоду,
Кров з киснем веною пупковою.
В печінку, орган кровотворення,
Щоб прямувати вічною дорогою.
А там у вені порожнистій каудальній
Змішується венозна кров і артеріальна.
І потрапивши у передсердя праве,
Змішується вдруге кров цього маляти.
Що ж... більшість крові крізь овальний
отвір
У ліве передсердя потрапляє,
А далі в лівий шлуночок... в аорту...
Змішавшись втретє, рух не припиняє.
А щодо меншої частини тої крові...
Вона у правий шлуночок втікає.
Крізь атріовентрикулярний отвір
І легеневу ту артерію шукає.

Та легені у плоду не розправлені,
Тож кров до них потрапити не
може
Тому через Боталлову протоку
Іде в аорту та... свій рух
продовжить.
І ось прибудуть ці потоки крові
В аорту, наче на перон, потоком,
Щоб вже через артерію пупкову
Стикнулись з веною та сечовим
протоком.
І це усе, щоб крізь тонесенький
канатик,
Вивести все, що не потрібно
плоду.
Зустрівшись із плацентою у
мами
Своєю змішаною кров'ю.
Тож подивіться: як продумано
усе,
Наскільки все насправді
ідеально!
І хоч кров по малому колу не
тече,
Природа її руху унікальна.
Не просто так - це неймовірне
диво,
Не просто так - у матері дитина,
Не просто так - вона її голубить.
І розчиняється у ній, бо сильно
любить...

Зубці і сегменти ЕКГ

На ЕКГ поглянемо,
Неначе у люстерце.
Побачимо мелодії,
Що нам малює серце.
Зубці всі разом вивчимо
І розум наш потішимо.
Ви серед них побачите
P, Q, R, S і T.
І зараз по порядку
Про них я розкажу.
Ось нам відомий Р-зубець.
Його важливе значення:
По передсерддю бачимо
Проходить збудження.
І знатимуть всі діточки
Що йде у Q-зубця:
Перегородкою між шлуночків
Серцеве збудження.
Розглянемо ми R-зубець
Запам'ятаєш - молодець
Охоплюється збудженням
Скупність м'язів шлуночків.
А щодо S-зубця утім
Відомо науковцям всім:
Охоплюється збудженням
Основа наших шлуночків.

Засвоїм інформацію
І щодо T-зубця,
Коли у шлуночків іде
Реполаризація.
Багато є моментів,
Тож йдемо до сегментів.
Сегмент PQ показує,
Що відділи усі
У передсерді нашому
В момент цей збуджені.
Ми зараз поговоримо
Який ST важливий.
Бо збуджені у шлуночків
Всі м'язи особливо.
І ще зроблю акцент
Я на TP-сегмент.
Тож знай, таке буває,
Що збудження немає.
Ну що складна ця тема?
Чи з нею є проблеми?
Я сподіваюся, що ні.
Тепер питання ці легкі.
Тож знайте, серце наше
Біжить в своєму ритмі.
Беріть із нього приклад
І поспішайте жити!

Для з'ясування думки студентів про доцільність римування як способу запам'ятовування інформації з анатомії і фізіології людини, нами було проведено он-лайн опитування. В опитуванні взяли участь 63 студенти біологічного факультету, з них позитивно висловились щодо використання запропонованого мнемоністичного прийому 24 студенти (38%).

Отримані дані засвідчують, що віршовані рядки є дієвим мнемоністичним прийомом для значної кількості студентів і вони застосували його під час вивчення відповідних тем.

Нами було апробовано також такий прийом, як складання віршів. Його використовували 20 % студентів, що допомогло їм краще зрозуміти і запам'ятати біологічні терміни.

Отже, використання віршів у процесі вивчення анатомії і фізіології людини спрощує запам'ятовування навчальної інформації у значної кількості студентів і використовується ними для міцного засвоєння знань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Чепурний Г. Мнемотехніка. Технологія ефективного засвоєння інформації в умовах сучасної освіти / Г. Чепурний. – Тернопіль : Мандрівець, 2017. – 208 с.
2. Чепурний Г. Освітня мнемотехніка. Навчально-методичний посібник / Г. Чепурний. – Тернопіль:Мандрівець, 2020. 152 с.

ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ПРИРОДНОГО ОТОЧЕННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Гюнґордю Марина Миколаївна

вчитель біології, Коростенський міський ліцей № 11, Житомирська область, м. Коростень
marinagungordu92@gmail.com

Однією із передумов вирішення екологічних проблем сучасності є формування ключової екологічної компетентності здобувачів освіти, що зазначено в Концепції «Нова українська школа» [8], Державному стандарті базової освіти [3]. Досліджуваний феномен є продуктом екологічної освіти й від рівня його сформованості в учнів у найближчому майбутньому буде залежати стан довкілля нашої держави [5].

Так, вагомою освітньою умовою екологічної освіти, що впливає на формування досліджуваної якості, є організація безпосереднього контакту учнів із природним середовищем і забезпечується їх діяльністю на екологічних стежках [5].

Особливості змісту екологічної освіти учнів розкрито в наукових доробках В. Вербицького, Л. Довгополої, С. Совгіри, О. Чернікової, С. Шмалей та ін.

Учені-педагоги: Н. Баюрко, Н. Куриленко, Ю. Шапран та ін. у своїх наукових напрацюваннях з'ясовували проблему формування екологічної компетентності як особистісної якості.

Педагогічні дослідники Н. Баюрко, Л. Вельчева, О. Комарова розглядають навчальну екологічну стежку як засіб формування екологічної та дослідницької грамотності в здобувачів освіти.

Саме «навчання в навколишньому середовищі забезпечує умови для виконання системи завдань, які організовують та спрямовують діяльність учнів у природному оточенні. Вони здійснюються під час комплексних екологічних екскурсій, польових практикумів, які виступають новими міжпредметними формами організації освітнього процесу» [2, 6] – стверджує В. Вербицький. На думку Л. Вельчевої, «особливістю роботи на навчальній екологічній стежці є поєднання теоретичних знань із особистою участю у різноманітних практичних справах захисту й поліпшення природи, а також у пропаганді знань про її охорону. Лише таке поєднання теоретичного пізнання і практичної діяльності формує основу освітньої компетентності учнів із біології» [1, 5].

Здійснивши аналіз психолого-педагогічної літератури з досліджуваної проблеми нами з'ясовано, що результатом екологічної освіти виступають не окремі знання, уміння, навички, а компетентності, завдяки яким учні успішно виконують нестандартні життєві задачі, реалізують власний потенціал, здійснюють екологічно орієнтовану діяльність. Отже, під **«екологічною компетентністю учнів ЗЗСО»** ми розуміємо набуту в процесі екоосвіти інтегративну динамічну якість особистості, що ґрунтується на готовності та здатності здобувачів освіти до екологічної діяльності, проявляється у знаннях, уміннях, досвіді, ціннісних орієнтаціях, які формуються переважно у процесі вивчення шкільних курсів «Біологія» і «Біологія і екологія» [4-7].

Наведемо приклад розробленої нами екологічної стежки «Околицями Коростенщини» та завдань які сприяли формуванню екологічної компетентності учнів. Структура стежки налічує шість презентаційних ділянок: №1 «Алея відділу Голонасінних», №2 «Заплавні луки», №3 «Прибережно-водний біоценоз», №4 «Степовий біоценоз», №5 «Антропогенний вплив на біогеоценози» та №6 «Лісове озеро».

Методи навчання, котрі застосовувалися нами із метою організації навчальних занять під час екскурсій на навчально-екологічній стежці були різноманітними. Сутність системи методики організації екологічної діяльності учнів складають різні методи у взаємозв'язку із проблемними, логічними ігровими ситуаціями тощо. Адже, із упровадженням концепції «Нова українська школа», використання гри біологічного чи екологічного змісту є педагогічно виправданим. Гра – не розвага і забава, а один із серйозних засобів педагогічного впливу на дітей. Гра характеризується високим рівнем активності дітей. Завдяки їй можна зацікавити біологією навіть дуже пасивних, байдужих учнів, привернути їх увагу, до здавалося б, сухого й нецікавого матеріалу [4-7, 9].

У процесі проведення екскурсій у природу екологічною стежкою, ми пропонуємо для роботи з учнями авторські ігрові технології, зокрема: «Екологічний орієнтир», «Флористичні всезнайки», «Інсектінг», «Фітоніми», «Зооніми», «Хто більше?», «Фітовернісаж» тощо [4-7, 9].

Із метою підтвердження ефективності впливу ігрових технологій в умовах довкілля на формування провідного типу мотивації взаємодії з природними об'єктами, зокрема: прагматичного (природа респондентами сприймається як об'єкт користі), естетичного (об'єкт краси), когнітивного (вивчення та отримання знань про природу) та практичного (природа виступає в якості об'єкта охорони) в учнів закладів загальної середньої освіти нами було застосовано методику С. Дерябо та В. Ясвіна «Альтернатива». Педагогічний експеримент проводився на базі Коростенського міського ліцею № 11 Житомирської області впродовж 2022 року, у ньому брали участь учні 7-А ТА 7-Б класів у кількості 63 особи. Здобувачам освіти пропонувалося обрати вид діяльності, який найбільше їм імпонує, наприклад: «Що для вас більше підходить?»: а) збирати гербарій

лікарських рослин; б) збирати рослини для лікарських настоїв. У процесі діагностування провідного типу мотивації взаємодії з природними об'єктами семикласників було виявлено такі типи сприйняття ними довкілля: прагматичний тип мотивації (природа сприймається респондентами як об'єкт користі, джерело матеріальних продуктів – 9,52% учнів); когнітивний (у респондентів превалює бажання здобувати нові знання про довкілля, не допускаючи щодо нього руйнівних дій – 20,63%); естетичний (природа сприймається як об'єкт краси, естетичної насолоди, що впливає на психоемоційну сферу особистості – 23,81%); практичний (учні вмотивовані на практичну діяльність, яка супроводжується дбайливим ставленням до довкілля, проведенням різноманітних природоохоронних заходів – 46,04%). Отриманий результат засвідчує, що семикласники прагнуть практично займатися діяльністю, що пов'язана з природою, зокрема це проявляється у тому, що вони полюбують доглядати за тваринами, рослинами тощо [9].

Отже, впровадження ігрових технологій в освітній процес закладу загальної середньої освіти є важливим й ефективним кроком для кращого засвоєння біологічних й екологічних знань, удосконалення вмінь і навичок учнів. Використання запропонованих нами авторських технологій створює умови розвитку в них позитивної мотивації до засвоєння знань про взаємозв'язки між довкіллям і суспільством безпосередньо в природних умовах, а не є примусовим. Гра надає гравцям можливості «проживання» у іншій світоглядній системі, у поєднанні з іншими формами навчання надає змогу учителю успішно формувати в здобувачів середньої освіти екологічної компетентності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вельчева Л. Г., Васін В. А. Навчальна екологічна стежка «Дивосвіт навколо нас» як засіб професійної підготовки студентів до викладання біології та екології у загальноосвітніх навчальних закладах. *Вісник Національного мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького*. 2010. № 5. С. 35–42.
2. Вербицький В. В. Формування практичного розуму цілеспрямованого учня (з досвіду сталого розвитку позашкільної еколого-натуралістичної освіти). Київ: Деміур, 2002. 232 с.
3. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 р. № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Tex> (дата звернення: 02.04.2023).
4. Довгопола Л., Гюнґюрдю М. Поняття про екологічну компетентність, її структуру й умови формування у процесі навчання біології учнів базової школи. *Проблеми та перспективи розвитку природничої освітньої галузі: збірник наукових праць / редкол.: Ю. Шапран, О. Глоба, Л. Довгопола, О. Дзюбенко*. Переяслав (Київ. обл.): Домбровська Я. М., 2022. С. 63–74.
5. Довгопола Л., Гюнґюрдю М. Уплив позакласної діяльності учнів у довкіллі на формування екологічної компетентності. *Актуальні питання гуманітарних наук: Міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного*

- педагогічного університету імені Івана Франка. 2022. Вип. 48, Т. 1. С. 260–267. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/48-1-46>
6. Довгопола Л. І. Формування готовності майбутніх учителів біології до професійної діяльності засобами навчально-наукових екологічних стежок. *World Science*. Warsaw, Poland, 2018. № 7 (35). Vol. 1. С. 21–25. https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/12072018/6000
 7. Довгопола Л., Гюнґордю М. Організація екологічної освіти учнів на навчально-екологічній стежці засобами ігрових технологій. *Природничі науки: проєкти, дослідження, перспективи*: Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. Старобільськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2021. С. 146–149.
 8. 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. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 02.04.2023).
 9. Шапран Ю., Довгопола Л., Гюнґордю М. Організація енвайронментальної освіти учнів в умовах довкілля засобами ігрових технологій. *Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка*. Дрогобич: Видавничий дім «Гельветика», 2021. Т. 3. №. 44. С. 270–276. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/44-3-43>

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН: ЗМІСТОВИЙ АСПЕКТ

Дробик Надія Михайлівна

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

Якість освіти є одним із центральних понять педагогічної науки. Вона є одним із найважливіших показників, за яким у міжнародній практиці прийнято визначати результативність освітньої і науково-технічної діяльності держави, ефективність управління нею та її інтелектуальний і науково-технічний рівень. Це також комплексна характеристика, яка відображає діапазон і рівень освітніх послуг, що надаються системою освіти відповідно до інтересів особи, суспільства і держави [5]. Змістовий контент оцінювання якості викладання педагога відіграє важливу роль у визначенні успіху студентів, розвитку їхніх

навичок та підготовки до майбутньої професійної діяльності. Він є одним з головних інструментів у процесі вдосконалення навчання та підвищення якості освіти в цілому. Крім того, як стверджують науковці, зростаючий інтерес до змістового контенту викладання зумовлений постійним розвитком науки та технологій, що змінюють потреби сучасного ринку праці та вимоги до кваліфікації фахівців [1].

В Україні для моніторингу цього питання діють наукові установи та центри, які займаються проблемами оцінювання якості викладання. Наприклад, Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України та Український центр оцінювання якості освіти [2; 5].

Мета нашої роботи полягала в тому, щоб дослідити анкетування як засіб забезпечення принципу студентоцентризму при конструювання змісту освіти та окреслити напрями використання результатів анкетування щодо вдосконалення освітнього процесу в умовах паритетної суб'єкт-суб'єктної взаємодії його учасників.

Анкетування є одним із головних інструментів для збору інформації. Цей метод дослідження дозволяє отримати широкий огляд думок та поглядів людей щодо якості викладання та її змісту [3]. Отримання зворотнього зв'язку від здобувачів освіти шляхом проведення анкетування є необхідною умовою вирішення проблеми якості змісту навчальної дисципліни та професійної компетентності науково-педагогічних працівників, які забезпечують освітній процес. Його ми розглядаємо як засіб забезпечення студентоцентрованого підходу при конструювання змісту освіти на усіх чотирьох рівнях його конструювання. Проведений аналіз літературних джерел [3] засвідчив, що відповідне анкетування дозволяє:

1. Отримати відгуки студентів та інших учасників навчального процесу щодо якості викладання та його змісту. Це може допомогти педагогу удосконалити свої методи викладання та адаптувати їх до потреб студентів.

2. Оцінити ефективність навчального курсу та визначити його перспективність для майбутнього використання. На основі отриманих результатів педагог може внести корективи в навчальну програму та методику викладання.

3. Оцінити рівень розуміння матеріалу студентами та визначити їхні проблеми та потреби. Знаючи це, педагог може підібрати найбільш ефективні методи навчання для кожного окремого студента.

4. Встановити проблемні моменти в процесі викладання та знайти шляхи їх вирішення. Завдяки цьому педагог зможе удосконалити свої методи викладання та покращити ефективність навчального процесу в цілому.

З метою проведення експериментального дослідження ми розробили анкету «Оцінювання змісту викладання навчальної дисципліни». Здобувачі освіти, які приймали участь в експериментальному дослідженні (24 респонденти), повинні

були визначитись із судженням і зазначити одну із відповідей: «згідний»; «вагаюсь»; «незгідний». Результати анкетування наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Оцінювання змісту викладання навчальної дисципліни

Судження	згідний	вагаюсь	незгідний
1.Лекції викладача інформативні, не містять «води»	8	14	2
2.Викладач вільно відповідає на запитання студентів з теми заняття	10	11	3
3.Викладач, зазвичай, зачитує конспект лекцій («читає з листка»)	-	4	20
4. Викладач під час читання лекцій обмежується текстом підручника	-	2	22
5. Викладач може допускати помилки та неточності у висвітленні матеріалу	-	5	19
6.Викладач може підтримати обговорення тем, є пов'язаних з його курсом	14	8	2
7.Викладач пояснює значення навчальної дисципліни для майбутньої професії	4	8	12
8. Викладач наводить приклади з реальної практики професійної діяльності	15	6	3

Результати анкетування засвідчили, що на судження «Лекції викладача інформативні, не містять «води»» 58,33% студентів відповіли, що скоріше згодні і лише 8,33% вказали, що не згодні. Стосовно вільного володіння матеріалом заняття погляди студентів розділились майже порівну, проте в позитивному значенні: 41,66% і 45,83% - згодні і скоріше згодні відповідно. 83,33% студентів підтвердили, що викладачі не «читають з листка» свої лекції, а 91,66% - викладачі не обмежуються текстом підручника. Для 79,16% студентів викладач не допускає помилки і неточності у викладі матеріалу. На питання щодо можливості педагогом підтримати обговорення тем, не пов'язаних з його курсом студенти відповіли, що 58,33% згодні з цим твердженням і лише 8,33% відповіли, що ні. Стосовно практичного застосування знань з предмету, а саме питання: «Викладач пояснює значення навчальної дисципліни для майбутньої професії» та «Викладач наводить приклади з реальної практики професійної діяльності» 50% студентів відповіли, що згодні з першим твердженням та 62,5% – згодні із другим.

Таким чином, можна зробити висновок, що студенти, загалом, задоволені змістом викладання навчальних дисциплін, однак більше уваги науково-педагогічним працівникам потрібно приділяти питанню висвітлення значення теми заняття для майбутньої професії. Тобто доцільно більше уваги звертати на реалізацію контекстної технології навчання.

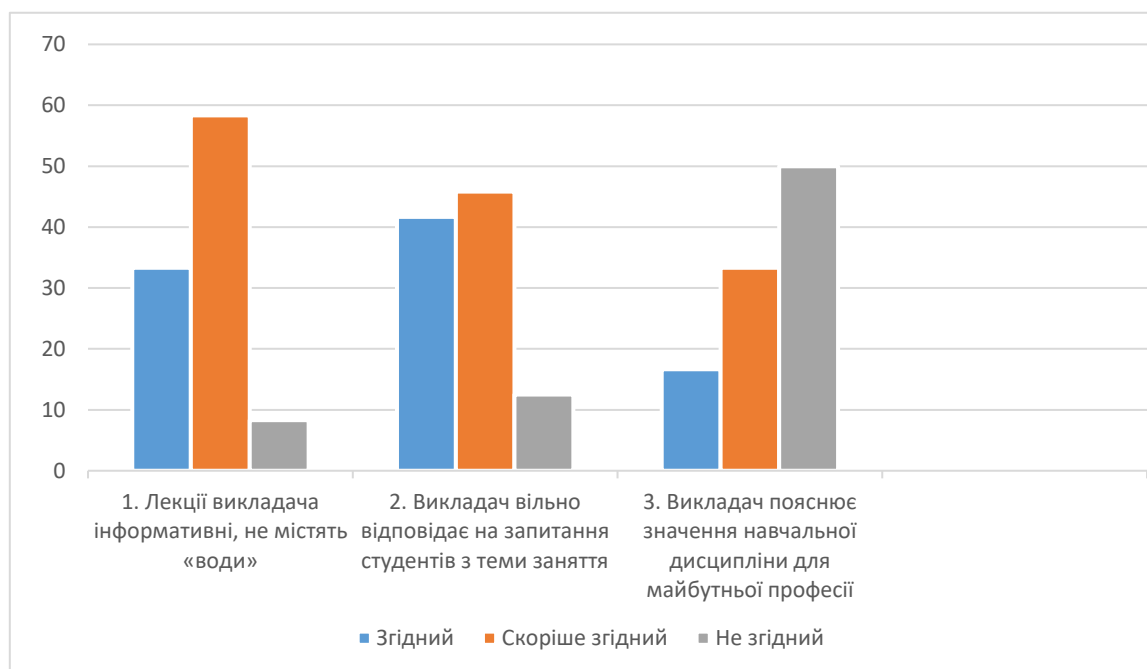


Рис. 1. Топ 3 найважливіших змістових характеристик навчальної дисципліни

З метою визначення найважливіших, на думку здобувачів освіти, змістових характеристик навчальної дисципліни, ми провели ранжування суджень щодо якості їх змісту. У Топ 3 найважливіших змістових характеристик ввійшли такі:

1. Лекції викладача інформативні, не містять «води».
2. Викладач вільно відповідає на запитання студентів з теми заняття.
3. Викладач пояснює значення навчальної дисципліни для майбутньої професії.

Отже, анкетування може бути корисним інструментом для оцінювання змістовної складової викладацької діяльності педагога та вирішення проблем, пов'язаних з якістю навчального процесу. Запропонований зміст анкет можна використовувати для моніторингу якості викладацької діяльності у навчальних закладах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Використання комп'ютерних інформаційних технологій для розвитку творчої конкурентоспроможної особистості в умовах оновлення змісту освіти. На Урок: веб-сайт. URL: <https://naurok.com.ua/vikoristannya-komp-yuternih-informaciy-nih-tehnologiy-dlya-rozvitku-tvorcho-konkurentospromozhno-osobistosti-v-umovah-onovlennya-zmistu-osviti-134293.html> (дата звернення: 25.03.2023)
2. Інститут педагогіки НАПН України: веб-сайт. URL: <https://undip.org.ua> (дата звернення: 25.03.2023)
3. Про анкетування учасників освітнього процесу в інституті політичних і етнонаціональних досліджень ім. І.Ф. Кураса НАН України. URL: https://ipiend.gov.ua/wp-content/uploads/2021/11/2021_Pro_anketuvannia.pdf (25.03.2023)

4. Степанюк А. В., Грубінко В.В. Педагогічні умови забезпечення якості освітньої діяльності вищого навчального закладу на інституційному рівні. SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS 2015 (Humanitary sciences: 6. Pedagogy). Vol. 2 Vienna (Austria): Publishing Center of The InternationalScientific Association “Science & Genesis”, Prague, Czech Republic, 2015. P. 33–39.
5. Український центр оцінювання якості освіти: веб-сайт. URL: <https://testportal.gov.ua> (дата звернення: 25.03.2023)

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

Карабін Оксана Йосифівна

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

Гром'як Мирон Іванович

кандидат фізико-математичних наук, декан фізико-математичного факультету,
доцент кафедри математики та методики її навчання, Тернопільський національний
педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
ghromjak@tnpu.edu.ua

В умовах цифровізації освітнього процесу у вищій школі з'являються нові можливості керування освітньою діяльністю майбутніх фахівців комп'ютерних наук, зміцнення інтелектуального та надбання наукового рівнів, формування фахової майстерності, розвитком професійної компетентності. Професійна компетентність майбутніх фахівців комп'ютерних наук базується, передусім, на мотивації, зумовленості досягнення запланованих результатів, трансформації для переходу суспільно-соціальних дій в площину самостійної професійної діяльності та успішного збагачення новими знаннями, вміннями, компетенціями, видами і способами діяльності. Саме виділення майбутньої професійної діяльності стає основним чинником, важливою умовою професійного росту майбутнього фахівця, основою на нероздільній цілісності, взаємовпливах, взаємозв'язках учасників та складових такого процесу через розвиток думки і вдосконалення дії, пізнання як збагачення особистісних знань та вмінь, подолання труднощів для формування професійних навичок.

Надбання професійної компетентності мотивує входження та оволодіння майбутніми фахівцями комп'ютерних наук різних видів цифрових технологій та інформаційних систем шляхом нагромадження особистісного досвіду до безперервного удосконалення процесу професійного зростання, самостійного саморозвитку, здобуття знань, вмінь і навичок до роботи в сучасному цифровому суспільстві. Його основною перевагою є можливість трансформувати власну діяльність на розвиваючу й особистісно-орієнтовану освіту, добирати і здійснювати послідовність операцій та дій на формування професійної

компетентності, власного саморозвитку, тобто цілеспрямовано направити й активізувати систему професійно значущих дій на кваліфікаційний результат.

Професійна компетентність майбутніх фахівців комп'ютерних наук передбачає:

- приведення освітніх дій на досягнення соціально бажаного результату та досягнення цілей особистісного, соціального і пізнавального розвитку;
- розвиток особистості відповідно до вимог інформаційного суспільства;
- збагачення шляхів освітніх траєкторій для розширення зони найближчого індивідуального розвитку майбутніх фахівців, зростання творчого потенціалу, пізнавальних мотивів і дій;
- забезпечення наступності видів діяльності для прогресивного співробітництва та форм їх досягнення;
- зростання творчого потенціалу, пізнавальних мотивів, відповідних дій направлених на основний результат освіти.

Варто зазначити, що процес формування професійної компетентності майбутніх фахівців вимагає сконцентрованості фундаментальних і прикладних фахових освітніх надбань, посилення потенціалу творчих й пізнавальних здібностей до професійної діяльності. При цьому він виступає вагомим компонентом професійної підготовки в результаті якої уможливорюється надбання нового творчо-професійного досягнення. Привнесення якого можливе при належних умовах для розвитку творчої діяльності та фахового потенціалу особистості на основі соціального досвіду, глибокого аналізу сутності проблеми, задієності оригінальних шляхів вирішення, творчої уяви і уявного експерименту її реалізації.

Деякі аспекти формування професійної компетентності майбутніх фахівців передбачає, також, евристичний пошук втілення задуму, аналіз ідей, перевірку припущення для досягнення бажаного результату, нестандартне вирішення фахових завдань. Відтак такий процес проявляється і відкриває нові шляхи самовдосконалення, самокорекції та самопроявлення елементів творчого пошуку, новизни, оригінальності, який призводить до новаторства в професійній діяльності.

Розвиток професійної компетентності спрямований на професійний становлення майбутніх фахівців комп'ютерних наук, розкриває цілісність педагогічних об'єктів, виявляє взаємодію всіх компонентів, зводить їх, розкриває різноманітність зв'язків та відношень між ними, обумовлює їх структуру, організацію та принципи управління до професійної діяльності. Нині він реалізується, також, за допомогою упровадження комп'ютерної техніки і динамічного використання цифрових технологій, які сприяють поглибленню професійних знань та вмінь, активізації навчально-пізнавальної діяльності фахівців, науково-пізнавальній мотивації, поглибленню загальнопрофесійної діяльності, формуванню сприйнятливості до педагогічних інновацій і

самореалізації, вдосконаленню професійної майстерності, зростанню особистісного розвитку та професійної кваліфікації.

Варто зазначити, що питання професійної компетентності майбутніх фахівців відповідно до сучасних вимог інформаційного суспільства гармонійно розкривається на основі компетентнісного підходу [8, с. 120]. Компетентнісний підхід може замінити систему обов'язкового формування знань, умінь і навичок сукупністю компетентностей, які формуватимуться в майбутніх фахівців на основі оновленого змісту в процесі діяльності. Він виступає поступальною переорієнтацією освітньої парадигми з переважною передачею знань і формуванням навичок для створення умов оволодіння комплексом компетенцій, що визначають потенціал, здібності до виживання та стійкої життєдіяльності в умовах сучасного багатфакторного соціально-політичного, ринково-економічного та інформаційно-комунікаційного простору [8, с. 121].

Таким чином, розвиток професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних наук сприятиме: формуванню цілісної системи професійних знань, умінь і навиків, які увійшли в суб'єктивний досвід та набули особистісно-розмірну цінність важливу для саморозвитку майбутніх фахівців комп'ютерних наук; основному безпосередньому результату професійної діяльності, а саме, формуванню та володінню ключовими компетенціями, які дозволяють успішно адаптуватися до змін освітньої парадигми та необхідності гармонічної адаптації до світової тенденції інтеграції й глобалізації економічного ринку; поєднанню особистісного саморозвитку майбутніх фахівців та самостійного досвіду соціальної адаптації до вирішення світоглядних, наукових, навчальних, професійних, комунікативних проблем, що становлять зміст освіти й відображають сукупність загальних принципів організації освітнього процесу з оцінкою освітніх результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки». URL : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=537-16> (дата звернення: 01.05.2023).
2. Карабін О. Й. Складові професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерного профілю. Науковий вчений «Молодий вчений». ТОВ «Видавничий дім «Гельветика», Херсон. 2015. № 8(23). С. 119–122.

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТОПОЛОГІЇ В РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ ПІЗНАННЯ

Крицька Анастасія Миколаївна

Студентка спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
krytska_am@fizmat.tnpu.edu.ua

Гоменюк Ганна Володимирівна

кандидат педагогічних наук, в.о. завідувача кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
homenuyk_hanna@tnpu.edu.ua

Математика одна з найдавніших наук людства, та попри це вона постійно розвивається, а суміщаючись з іншими знаннями утворює свої нові галузі. Однією з таких і є топологія. Фундаментальна (теоретична) доволі нецікава, проте її практичні застосування відкликаються у серцях багатьох сучасних науковців. В основному виникла вона з геометрії, де деякі поняття були розширені, а деталі втрачені (за винятком понять відстані та кутів). Тут об'єкти взяті так, ніби вони зроблені з якоїсь в'язкої речовини, яку можна розтягувати, кришити, скручувати та навіть деформувати, але без розрізання та склеювання. Топологи не можуть відрізнити коло від квадрата, сферу від куба, оскільки вони мають спільні топологічні властивості в усій деформації, яка математично називається гомеоморфізмом (топологічний ізоморфізм). У цій статті ми розглянемо основні застосування топології.

Топологія – грецьке слово, що означає вивчення місця. Ця чітко визначена галузь математики виникла на початку 20 століття. Леонард Ейлер опублікував першу статтю про сім Кенігсберзьких мостів у 1736 році, яка вважається першим практичним застосуванням цієї науки. Лістінг ввів термін «Topologie» у німецькому виданні «Vorstudien zur Topologie» в 1847 році. Англійська форма «topology» була використана пізніше, щоб провести різницю між «якісною геометрією та звичайною геометрією». Топологія загалом вважається однією з основ сучасної абстрактної математики. Спочатку її результати відштовхувались від проблем реального життя, а після формальної появи – звернулася до абстракції. Тим не менш, за останні кілька епох відбулося значне вдосконалення прикладної топології в інших галузях. Нині математики та вчені використовують цю галузь геометрії для моделювання та розуміння подій у реальному світі.

Говорячи мовою термінів, топологія – це галузь математики, що вивчає властивості простору, які не залежать від конкретного зображення цього простору, а тільки від його структури. Вона використовується в багатьох галузях науки, техніки та інформатики. У технічному сенсі, найповніше представлена в географії, біології, економіці, фізиці, технології виробництва тощо. Розглянемо застосування топології у кожній із наук детальніше. Для зручності викладу систематизуємо дані в таблицю 1.

Таблиця 1.

Застосування топології

Наука	Застосування
Геометрія	Вивчення форми та властивості просторів, не залежно від метрики. Вивчення властивостей геометричних об'єктів, які зберігаються при зміні їх форми та розміру. Топологія знаходить застосування в таких галузях, як топологічна геометрія, алгебраїчна геометрія, диференціальна геометрія та інші.
Фізика	Дослідження взаємодії фізичних полів, зокрема теорія взаємодії поля з гравітацією. Загалом у фізиці топологія знаходить застосування в різних галузях, наприклад, у теорії струн, де вона використовується для дослідження топологічних властивостей простору-часу.
Біологія	Дослідження форми та структури біологічних об'єктів, таких як білки, ДНК та молекули.
Економіка	Дослідження взаємодії між ринками та підприємствами. Аналіз структури та взаємозв'язків між економічними системами та ринками. Аналіз ринкових трендів, моделювання фінансових ризиків та ін.
Соціологія	Дослідження соціальних мереж та взаємодії між людьми.
Логіка та теорія обчислювання	Дослідження алгоритмів та обчислювальних систем.

Загалом видно, що топологія має безліч застосувань. Для наочності зупинимося детальніше лише на декількох та наведемо приклади.

Застосування в біології. Генотипи-фенотипи мають дуже важливе значення в біології, а топологія тут корисна для поділу та подальшої визначення структури (секвенування) правильних нуклеотидів у ланцюзі ДНК. Генотипи — успадкована інформація про живу істоту, тоді як фенотипи — це фізичні прояви цієї інформації. Топологія вирішує одну з найважливіших проблем у дослідженні спадкової інформації про людину. Як відомо, ДНК складається з чотирьох нуклеотидів: аденіну, цитозину, гуаніну та тиміну. Вони розташовані таким чином, що вони нагадують послідовність, а вона, в свою чергу, у кожному окремому ланцюзі ДНК визначає послідовність іншого ланцюга. Проблема дослідження ДНК полягає в порівнянні різних послідовностей ДНК. У топології ми визначаємо те, що називається метрикою, яка використовується для вимірювання відстані між елементами. Звідси множини, на яких можна визначити метрику, називаються метричними просторами.

Використовуючи концепцію метричного простору (особливий тип топологічного простору), ми вимірюємо відстань між двома послідовностями, де функція відстані (метрика) дає певну послідовність щодо природи еволюційної історії виду.

Також існує певне біологічне застосування топології до моделі серцевого ритму людини. Її взято зі статті «Раптова серцева смерть: проблема топології» А.

Вінфрі, він відомий своєю великою роботою з математичного моделювання біологічних систем. У своїй статті автор розглядає модель стимуляції серцебиття. Він використовує теорію ступенів, щоб пояснити, як під час циклу серцевих скорочень серце реагує на стимули різної сили, що застосовуються в різний час. [1]

Застосування в цивільному будівництві. Топологія також має застосування в цивільному будівництві і в проектуванні мостів. Проектування мостів розроблено технологією топологічної оптимізації Чжи Хао Цзуо. Оптимізація топології націлена на роботу з розташуванням та формою порожнин у зоні проектування. Існує кілька видів, але в основному використовується еволюційна структурна оптимізація (ESO) - через простоту реалізації її програмного забезпечення. У документах Чжи Хао Цзуо ця техніка реалізована та представлена в її структурному проекті, де особлива увага приділяється конструкції кількох мостів. У цих методиках рішень застосовуються різні конструкційні вимоги, включаючи типи опор і вибір висоти. Дана технологія застосування топології в будівництві дозволяє створення більш складних архітектурно-естетичних та конструктивно ефективних конструкцій. Науковець описує застосування цієї методики для проектування мостів і вираження її можливостей у ширшій сфері застосування [2].

Застосування в робототехніці. Існує великий зв'язок між топологією та фізикою. У фізиці першою (основною) конструкцією є простір конфігурації, який діє як топологічний простір. Для вивчення цього простору ми повинні мати деякий набір змінних, які пов'язані з положенням і розташуванням залучених об'єктів. Припустимо, що ми маємо стежити за різними частинами руки робота. Отже, простір конфігурації, що діє як топологічний простір, полегшує нам відстеження цих змін. Крім того, для дослідження інших параметрів системи, таких як імпульс, швидкість, тощо, у нас залишається ще один простір, який називається фазовим. Крім того, оскільки топологія є дуже важливою для функцій, існує велика кількість карт, визначених у топології, одна з них - природна – це карта прямої кінематики, яка є дуже цінною при проектуванні руху для зв'язків роботи рук роботів та інших пов'язаних механізмів. Вона дає важливу інформацію про некеровані, або проблемні механізми. Як правило, під час вивчення рук роботів або конструкцій машин ми починаємо працювати з певною точкою в механізмі, де функція з'являється як інструмент для роботи: збирання фрагмента, свердління отвору, нанесення фарби тощо. Ця конкретна точка відома як кінцевий ефектор. Тут кожна точка конфігураційного простору механізму після обробки надсилається до відповідних кінцевих ефektorних точок робочого простору. Тому призначається функція f , яка називається прямою кінематичною картою. Неперервність f очевидна, оскільки точки, розташовані поруч у конфігураційному просторі, відображаються на точки, розташовані поблизу в операційному просторі [3].

Отже, у даній роботі ми розглянули базові аспекти застосування топології. Основна користь цієї науки полягає в тому, що вона розглядає об'єкти з позиції гомеоморфізму, але при цьому встановлює метрику. Тобто ми можемо проводити аналогії між різними об'єктами (тілами), які в реальному житті здаються діаметрально різними. Використання топології в великій низці галузей доводить нам її важливість у сучасній математиці, та й науці загалом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вінфрі А. Т. Раптова серцева смерть, проблема топології / А. Т. Вінфрі // Журнал Теоретичної Біології. 2004. Ст.433 –439.
2. У. М. Се, З. Цзо, Х. Хуанг, Т. Блек, П. Феліцетті Застосування технології топологічної оптимізації для проектування мостів // Структурна Міжнародна Інженерія. 2018. 185-191.
3. Design”, Structural Engineering International, 24 (2018) 185-191.
4. С. Мішра, М. Алія Застосування топології в науці та техніці// Факультет математики Університету Лавлі. 2018. 101-103.

ВИНИКНЕННЯ ТОПОЛОГІЇ ТА ДЕЯКІ ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ

Кухарик Олеся Степанівна

студент спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

kuharyk_os@fizmat.tnpu.edu.ua

Бойко Андрій Романович

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

boyko.a1@tnpu.edu.ua

Топологія – один із розділів математики, який тісно пов'язаний з геометрією. Історія її розвитку налічує декілька століть. На відміну від геометрії, топологія розглядає поняття неперервності. Об'єктами дослідження топології є топологічні простори, поверхні у тривимірному просторі і множина Кантора, та відображення між ними.

Термін «топологія» походить від грец. τόπος – місце, *logos* – наука. Топологія включає у себе такі розділи:

- загальна топологія;
- алгебраїчна топологія;
- диференціальна топологія;
- молекулярна топологія.

Топологія як наука зародилася в кінці XIX століття й стала самостійною математичною наукою на початку XX століття. Основні роботи належать Ф. Гаусдорфу, А. Пуанкаре, П.С. Александрову, П.С. Урисону, Л. Брауеру.

Одним із перших хто зміг дослідити перші прояви топології був Леонардо Ейлер. Саме він у своїй статті «Розв'язання питання, пов'язаного з геометрією положення», яка вийшла у 1736 році, описав перші результати топології. Під час дослідження геометрії, Ейлер відмовився від розгляду певних властивостей геометричних фігур, таких як площа та довжина.

Досить неординарне дослідження у історії розвитку топології провів німецький математик Август Фердинанд Мебіус. У 1858 році вчений винайшов односторонню стрічку (рис. 1).



Рис. 1. «Стрічка Мебіуса»

Так звана «Стрічка Мебіуса» є поверхнею лише з однією стороною і лише однією границею. Дана стрічка має такі властивості: наявність однієї поверхні; безперервність; двовимірність; неорієнтовність. Саме Август Фердинанд встановив існування односторонніх поверхонь. Цей винахід додав не аби якого поштовху для нащадків.

Практичне застосування:

- Винахідник Нікола Тесла винайшов резистор Мебіуса (рис. 2).

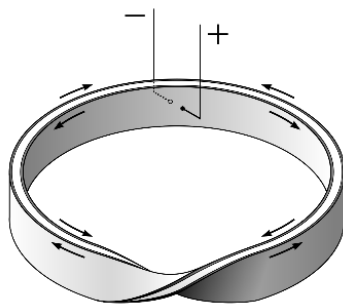


Рис. 2. резистор Мебіуса

- Гвинти моделі судна (рис.3).



Рис. 3. Гвинти моделі судна

- Стрічковий конвеєр (рис. 4).

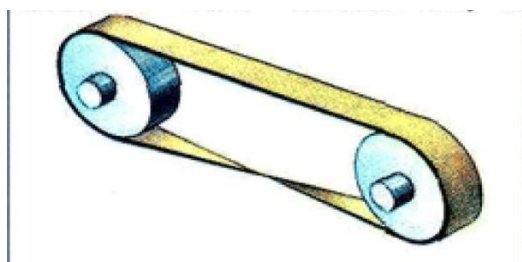


Рис. 4. Стрічковий конвеєр

Застосування в техніці:

- фарбуюча стрічка в друкарських пристроях, в магнітофонних касетах (рис. 5).



Рис. 5. Застосування в техніці

Застосування у мистецтві (рис. 6):



Рис. 6. Застосування у мистецтві

Стрічка Мебіуса широко застосовується в науці, техніці та в дослідженні Всесвіту. Вона також надихає художників, письменників, дизайнерів на створення незвичайних витворів мистецтва. Стрічка Мебіуса стала символом нескінченного пізнання істини. Дослідження властивостей односторонніх поверхонь актуальне і для сучасників.

«Топологія – одна з найбільш центрально-розташованих математичних дисциплін, у розумінні чисельності зв'язків і ступеня взаємного впливу з іншими розділами математики» [1].

Одним із таких прикладів є теорема Гауса-Бонне, яка пов'язує Ейлерову характеристику поверхні з її кривизною. Це перший з результатів стосовно топологічних властивостей геометричних об'єктів.

Також один із засновників топології, Анрі Пуанкаре, заклав глибину теорії динамічних систем досліджень з аналізу диференціальних рівнянь.

«З 60-х років 20 ст., топологічні методи відіграють поступово зростаючу роль у теоретичній фізиці, зокрема, у теорії гравітації і квантовій теорії поля. За дивним ефектом бумеранга, це відкрило нові горизонти у самій топології і започаткувало нові напрямки розвитку в математиці» [3].

На сьогоднішній день у вищих навчальних закладах студенти вивчають нормативну навчальну дисципліну «Диференціальна геометрія та топологія». Дана дисципліна забезпечує розвиток здібностей використання методів математичного аналізу, вивчення основних фактів диференціальної геометрії і топології та вміння застосовувати ці геометричні та топологічні факти.

У свою чергу топологія має великі можливості для розвитку пізнавальної діяльності майбутніх вчителів математики через розвиток таких прийомів розумової діяльності, як аналіз, синтез, абстрагування, порівняння, узагальнення, аналогія, інтуїція тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шаповалова Н., Панченко Л. Особливості навчання топології для підвищення компетентності майбутніх вчителів математики і фізики // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2015. – № 1 (4). – С. 47-53.
2. Рознятовская О. Презентація "Стрічка Мебіуса та її незвичайні властивості". URL: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-strichka-mebiusa-ta-nezvichayni-vlastivosti-216703.html>.
3. Трохименко В.С. Конспект лекцій з диференціальної геометрії і топології. Вінницький держ. пед. університет. Вінниця, 2009 – 68с.

ОЛІМПІАДНІ ЗАДАЧІ ТА ЇХ РОЛЬ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Лехняк Марія Василівна

магістрантка спеціальності 014.08 Середня освіта(Фізика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
lehnyak.maria@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

Шлях до знань, умінь, набуття навичок діяльності лежить через навчання. Задача, а точніше процес розв'язання задачі, є одним із багатьох методів навчання, який водночас забезпечує можливість перевірки досягнутого рівня знань і практичних навичок здобувачів освіти. Не можна говорити про міцні, системні знання людини з фізики, якщо ця людина не вміє розв'язувати задачі з фізики. Інша річ, що фізичні задачі є дуже різними за змістом, формою, рівнем складності та вимогами щодо узагальнення матеріалу тощо. Особливої уваги заслуговують «олімпіадні задачі» – це завдання високого рівня складності, вимагають від учасників не лише знань базових понять, але й здатності до творчого мислення та розв'язування нестандартних задач. Олімпіадні задачі зазвичай мають дві основні мети: дозволяють визначити рівень знань та умінь учасників, які беруть участь у олімпіаді та сприяють розвитку творчих та аналітичних здібностей учасників, які намагаються розв'язати ці завдання.

Олімпіадні задачі з фізики – це завдання, які вимагають від учасників не тільки знання теорії, а й вміння застосовувати її в нетривіальних ситуаціях. Розв'язування задач такого типу сприяють розвитку критичного та логічного мислення, вміння аналізувати, порівнювати та оцінювати різні аспекти фізичного явища.

Тематика олімпіадних задач досліджувалась багатьма науковцями. На різних історичних етапах проблематикою організації та проведення олімпіад з фізики займалися С. Д. Варламов, А. Р. Зільberman, В. І. Зинковський, Б. Г. Крeмінський, А. І. Слободянюк та ін.

Розробкою олімпіадних задач з фізики та математики займався Яків Перельман – радянський та російський фізик, автор відомих підручників з фізики; організатор олімпіад з фізики в Радянському Союзі. У «Збірнику задач з фізики» (1968 р.) автором представлено більше 100 задач, у підручнику з фізики для студентів вищих навчальних закладів «Задачі з фізики» (1970 р.) – більше 300 задач різного рівня складності, які можуть використовуватись на олімпіадах з фізики та математики.

Український фізик Ігор Шевченко також займався олімпіадною тематикою. У «Збірнику задач з фізики для підготовки до олімпіад» (1996 р.) автором систематизовано понад 200 задач з фізики різного рівня складності, які

використовувались для підготовки до олімпіад з фізики та математики. І. Шевченко – автор підручника «Олімпіадні задачі з фізики» (1998 р.), у якому крім задач подано методичні рекомендації щодо їх розв'язування.

Розробкою оригінальних олімпіадних задач з фізики для учнів та студентів займається Борис Григорович Кременський – український фізик, педагог. Кременський Б. Г. – автор численних підручників з фізики для середніх та вищих навчальних закладів, а також є співавтором збірників олімпіадних задач з фізики для учнів та студентів, а саме «Збірник задач з фізики для учнів та абітурієнтів» (В. Г. Мороз, Л. І. Штейнфелд), «Задачі з фізики для студентів» (Л. І. Штейнфелд). Крім того, Б. Г. Кременський був автором численних наукових публікацій з теоретичної фізики та електродинаміки, які також могли бути використані при підготовці олімпіадних завдань. Його праці мали значний вплив на розвиток олімпіадної підготовки з фізики в Україні та за її межами; Кременський Б. Г. – активний учасник руху олімпіадників та тренер українських команд з фізики.

Розв'язування олімпіадних задач допомагає вчителям фізики розвивати свої навички комунікації та взаємодії із здобувачами освіти, оскільки при вирішенні складних завдань необхідно чітко виражати свої думки, ідеї, логічно аргументувати свої рішення та пояснювати складні концепти.

Використання олімпіадних задач з фізики є ефективним інструментом для удосконалення фахової компетентності вчителів, оскільки вони допомагають формувати, розвивати не тільки знання, а й різноманітні навички, необхідні для успішної роботи вчителя фізики. Використання олімпіадних задач в освітньому процесі сприяє його індивідуалізації, диференціації, зумовлює здобутки у науковій творчості старшокласників; впливає на рівень навчальних досягнень учнів з фізики, активізує їх творчу пізнавальну діяльність відповідно до індивідуальних здібностей [3]; мотивує учнів до вивчення предмета, забезпечує розвиток аналітичних навичок та вмінь працювати в команді, що є важливими компетенціями для подальшого навчання та професійного розвитку;

Олімпіадні задачі з фізики дозволяють вчителям відслідковувати рівень знань та розуміння учнів предмета, а також допомагають виявляти слабкі місця в навчанні. Для використання олімпіадних задач на уроках фізики вчителям варто мати уявлення про різні типи задач та методи їх розв'язування. Для успішного розв'язання задач необхідно чітко розуміти суть фізичних явищ та процесів, вміти використовувати знання з різних розділів фізики.

Використання олімпіадних задач на уроках фізики дозволяє вчителям забезпечити інноваційний педагогічний процес. Важливим є підібрати задачі, які будуть відповідати рівню знань учнів та стимулювати їх до вивчення фізики. Крім того, такі задачі можуть бути використані як додатковий інструмент для визначення рівня знань та вмінь учнів. Для підвищення ефективності використання олімпіадних задач на уроках фізики, вчителі можуть проводити з

учнями дискусії щодо розв'язку тієї чи іншої задачі, аналізу отриманих результатів тощо. Це дозволяє розвивати критичне мислення та здатність до аналітичного мислення, що є важливими навичками для майбутніх фахівців у будь-якій галузі.

Процес розв'язування задач, в тому числі, олімпіадних забезпечує формування предметної компетентності, дає змогу розвивати пізнавальні інтереси, відповідний стиль мислення, інтелектуальні й пошуково-творчі здібності, активізувати навчально-пізнавальну діяльність учнів, ознайомлювати їх з методами наукового дослідження. Самостійне розв'язування таких задач учнями розвиває їхню активність у здобуванні знань, уміння і навички, їхні творчі здібності. Розв'язуючи подібні задачі, учні здобувають знання, необхідні для продовження освіти у вищих навчальних закладах фізико-математичного, природничого й технологічного спрямування [4].

Використання олімпіадних задач на уроках фізики дозволяє створити конкурентність серед здобувачів освіти, що сприяє підвищенню інтересу учнів до вивчення предмета та досягненню кращих результатів. Учні зазвичай зацікавлені в змаганнях та змагаються, щоб досягти кращих результатів, а це стимулює їх до більш глибокого засвоєння матеріалу та виконання завдань з вищим ступенем складності; забезпечує розвиток комунікативних та колективних навичок, оскільки розв'язання складних задач може вимагати спільних зусиль учнів та взаємодії між ними. В цілому, створення конкурентної атмосфери на уроках фізики за допомогою олімпіадних задач може стати стимулом для учнів до більш ефективного та зацікавленого вивчення предмета [1]. Учителі можуть використовувати олімпіадні задачі для створення індивідуальних та диференційованих завдань для учнів. Для цього можна використовувати різні типи олімпіадних задач або задачі з різних розділів фізики. Наприклад, учні з високим рівнем знань можуть розв'язувати складніші задачі, тоді як учні з низьким рівнем знань можуть працювати над простими задачами, але з фокусом на розвиток необхідних навичок. Це дозволяє забезпечити найкращі результати навчання для кожного учня, а також створити більш структуровану та ефективну систему навчання в класі.

Олімпіадні задачі з фізики можуть бути використані для розвитку здібностей учнів до творчого мислення, дослідницької та самостійної діяльності. Такі задачі можуть містити елементи міждисциплінарності, що сприяє розвитку здатності до аналізу складних ситуацій та пошуку рішень, використовуючи знання з різних галузей. Участь у розв'язуванні олімпіадних завдань також допомагає учням набувати досвіду роботи зі складними завданнями та забезпечує їх підготовку до подальшої роботи у закладах вищої освіти, до здійснення наукових досліджень [2].

Олімпіадні задачі часто використовують як додатковий матеріал для роботи з обдарованими учнями, для розвитку їхніх здібностей у галузі науки та техніки;

для залучення учнів до науково-дослідницької роботи, що може сприяти їхньому подальшому професійному самовизначенню. Крім того, розв'язування олімпіадних задач може допомогти учням збільшити впевненість в своїх здібностях та підготувати їх до складніших завдань, з якими вони можуть зіткнутися у майбутньому. Олімпіадні задачі з фізики також використовують як засіб перевірки знань та компетенцій учнів, що дозволяє вчителям отримати об'єктивну інформацію про рівень засвоєння матеріалу та допомагає в плануванні подальших занять та корекції навчального процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Крeмiнський Б.Г. Організація та проведення Всеукраїнських учнівських олімпіад і турнірів: Методичні рекомендації. К. 2001. С. 60-65.
2. Лебедев В.В. Использование олимпиадных задач на уроках физики//Физика и астрономия в школе. – 2007. – №1. – С. 3-6.
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..
4. Федчишин О.М., Мохун С.В. Окремі аспекти реалізації політехнічного навчання у шкільному курсі фізики. *Фізико-математична освіта*. 2021. Випуск 1(27). С. 94-99.

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ»

Літвіненко Світлана Григорівна

кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, лісового і садово-паркового господарства, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

s.litvinenko@chnu.edu.ua

Підготовка професійно компетентного, висококваліфікованого вчителя, здатного до організації й упровадження освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти потребує вивчення здобувачами низки навчальних дисциплін, в процесі чого формуються загальні й професійні компетентності, визначені в професійному стандарті за професією «Вчитель закладу загальної середньої освіти» [1]. Навчальна дисципліна «Інформаційно-комунікаційні методи навчання біології» – одна із обов'язкових із циклу дисциплін професійної підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014 – Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича. Відповідно до навчального плану на вивчення цієї дисципліни відведено 120 годин (4 кредити), з них аудиторних 30 годин (15 годин лекційних і 15 годин практичних); на самостійну роботу студентів виділено 90 годин. Метою навчальної

дисципліни є формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок з використання комп'ютерних інформаційних технологій в освітньому процесі з біології. Основні завдання, які ставляться перед студентами у процесі вивчення дисципліни: вміти здійснювати пошук і критичний аналіз інформації в мережі Інтернет та передавати її при навчанні біології різними комунікативними засобами; знати та вміти використовувати сервіси Google і соціальні сервіси Веб 2.0 в освітньо-виховному процесі; набуті умінь здійснювати інтерактивне навчання з використанням інформаційно-комунікаційних методів; використовувати прикладні програми загального призначення та спеціалізовані програмні розробки в навчанні біології; створювати і наповнювати веб-портфоліо вчителя; використовувати цифрові інструменти та сервіси для організації дистанційного навчання. Вивчення дисципліни сприяє розвитку низки професійних компетентностей, однією з яких є інформаційно-цифрова. Вона передбачає «здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею у професійній діяльності; ефективно використовувати наявні та створювати (за потреби) нові електронні (цифрові) освітні ресурси; використовувати цифрові технології в освітньому процесі» [1]. Формування цієї компетентності відбувається упродовж вивчення навчальної дисципліни в процесі виконання студентами завдань, серед яких – аналіз контенту освітніх Інтернет-ресурсів та з'ясування можливості їхнього використання у педагогічній діяльності і для самоосвіти педагога; освоєння додатків Google, придатних для використання в освітньому процесі (зокрема Google Classroom, Google Drive, Google Документів, Google Презентацій, Google Forms, Google Sites, Google Meet, Google Jamboard, Google Blogger); створення інтерактивних презентацій, віртуальних екскурсій та веб-квестів з використанням онлайн-інструментів (зокрема онлайн-сервісу Genial.ly); розробка тестових завдань, інтерактивних ігор, інтерактивних вправ.

Майбутньому вчителю слід вміти застосовувати сучасні технології навчання, в тому числі інформаційні, організовувати різні види і форми навчально-пізнавальної діяльності учнів для забезпечення формування в учнів предметних компетентностей. Тому одним із завдань, яке виконують студенти при вивченні дисципліни «Інформаційно-комунікаційні методи навчання біології», є створення і наповнення навчальним контентом Google-класу на платформі Google Classroom. Кожен студент обирає одну із тем шкільного предмета біологія відповідно до діючих навчальних програм і добирає до цієї теми навчальний контент. У Google-клас запрошуються кілька інших студентів групи як «учні», які беруть участь в інтерактивних заняттях. Перебуваючи в ролі вчителя, студенти набувають умінь взаємодіяти з учнями в освітньому процесі, проектувати осередки навчання, виховання і розвитку учнів.

Програмою навчальної дисципліни передбачено також формування у студентів умінь створювати веб-портфоліо чи блог вчителя біології. Для цього

використовуємо онлайн-сервіси Google Sites і Google Blogger. Навички створення веб-портфоліо чи ведення блогу допоможуть майбутнім вчителям не тільки успішно взаємодіяти з учнями в освітньому процесі, а й співпрацювати з колегами, популяризувати знання з біології та основ здорового способу життя, застосовувати наукові методи пізнання в освітньому процесі, здійснювати моніторинг своїх професійних досягнень і проектувати траєкторію власного професійного росту.

Одним із методів активізації пізнавальної діяльності учнів є використання веб-квестів. Зауважимо, що з-поміж студентів, які вивчають дану дисципліну, є кілька таких, які вже працюють у закладах загальної середньої освіти вчителями. Опитування цих студентів показало, що веб-квести у своїй педагогічній діяльності практикують не більше 11 % із них. Відповідно, однією з тем практичних занять є створення веб-квесту з біології з використанням онлайн-сервісу Genial.ly.

У позакласній роботі з біології та у виховній роботі класного керівника в нагоді стануть віртуальні екскурсії, що актуально як за умов дистанційного, так і за змішаного навчання. Нами з'ясовано, що віртуальні екскурсії у своїй педагогічній діяльності використовують лише окремі студенти; при цьому вони користуються готовими віртуальними екскурсіями, які є на відповідних сайтах. Самостійно розробляючи віртуальну екскурсію для позакласної роботи з біології чи виховного заходу, студенти набувають умінь використовувати інновації у професійній діяльності, створювати нові освітні ресурси відповідно до умов навчання, вікових особливостей та рівня підготовки учнів.

Отже, вивчення дисципліни «Інформаційно-комунікаційні методи навчання біології» сприяє формуванню мовно-комунікативної, інформаційно-цифрової, предметно-методичної, оцінювально-аналітичної, організаційної, інноваційної, проєктувальної компетентностей, компетентності педагогічного партнерства. У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти усвідомлюють можливість і необхідність використання інформаційних технологій в освіті, отримують практичні навички роботи з комп'ютерними інформаційними технологіями, навчаються використовувати їх при підготовці і проведення занять з біології. Опанування студентами навичок роботи з Інтернет-сервісами та розвиток умінь застосовувати сучасні інформаційні технології для формування в учнів предметних компетентностей зорієнтує майбутніх вчителів по-новому використовувати сучасні цифрові технології в навчанні, допоможе організувати освітній процес, професійне співробітництво та особистий професійний розвиток на якісно новому рівні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Професійний стандарт за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової

освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)». URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2736915-20#Text>

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Мадар Лариса Андріївна

Магістрантка спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
madarlarisa34@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

Експериментальні завдання – вид фізичних завдань, постановка та розв’язування яких органічно пов’язане з експериментом, тобто з різними вимірюваннями, відтворенням фізичних явищ, спостереженням за фізичними процесами, складанням експериментальних установок, розробкою приладів тощо.

У процесі виконання експериментальних завдань в учнів розвиваються експериментальні здібності та навички, підвищується їхня активність на уроці, формуються фізичні поняття, учні знайомляться з важливою роллю фізичних явищ, їх застосуванням в житті людини, що є запорукою успішного формування дослідницької компетентності. При цьому важливо, щоб учні мали можливість використовувати різні матеріали та інструменти для проведення досліджень. Це може бути використання простих інструментів, таких як лінійки, магніти, пружини, або складних, таких як терези або динамометри.

Експериментальних завдань – дуже багато. Їх можна знайти в різних посібниках, періодичних виданнях, як друкованих, так і електронних. Можна підібрати експериментальні завдання на будь-яку тему. Наприклад: вимірювання різних фізичних величин, вивчення руху тіла, кинутого під кутом до горизонту, визначення коефіцієнта тертя, дослідження особливостей руху тіла по похилій площині, вивчення законів збереження імпульсу та енергії, експериментальні завдання для перевірки закону Архімеда, закону Ома, законів паралельного та послідовного з’єднання провідників і багато інших експериментальних завдань.

Експериментальна задача, як педагогічний метод, володіє значними дидактичними можливостями. Інтерес до неї, як до педагогічного методу навчання, зумовлений тим, що такий тип завдань надає учням можливість самостійно з’ясовувати першопричини фізичних явищ на досліді в процесі їх безпосереднього вивчення [1].

Експериментальні завдання відіграють важливу роль у формуванні дослідницької компетентності. Дослідницька компетентність передбачає здатність учня до наукового мислення, аналізу та інтерпретації результатів досліджень. Можна виділити основні переваги експериментальних завдань на уроках фізики:

1. Активне залучення учнів до навчального процесу. Експериментальні завдання стимулюють учнів до активної участі в навчальному процесі та розвивають їх інтерес до фізики.

2. Розвиток вмінь та навичок. Експериментальні завдання дозволяють учням розвивати вміння проводити вимірювання, аналізувати результати, робити висновки, формувати гіпотези.

3. Формування дослідницької компетентності. Експериментальні завдання допомагають учням розвивати дослідницьку компетентність, яка є важливою складовою успішного вивчення фізики та майбутньої професійної діяльності.

4. Практичне застосування. Експериментальні завдання дозволяють учням застосовувати теоретичні знання у практичних ситуаціях, що допомагає їм краще зрозуміти матеріал та зберегти його в пам'яті [2].

Для максимально результату від використання експериментальних завдань, вчитель повинен планувати їх відповідно до змісту навчальної програми та ступеня складності. Також, слід заохочувати учнів ділитися результатами своїх досліджень з іншими учнями, обговорювати свої результати та порівнювати їх з результатами інших. Це допоможе у формуванні не тільки дослідницької компетентності, а ще й комунікативної й пізнавальної компетентностей та розвитку індивідуальних здібностей.

Інтерес до таких задач зумовлений, в першу чергу, їх творчим потенціалом. Ефективність використання експериментальних задач у навчальному процесі значною мірою визначається і їх технологічністю, і невибагливістю у виборі обладнання, можливістю використання не тільки на уроках різних типів, але й на факультативних заняттях, позакласних заходах, для організації навчально-дослідницької роботи школярів. Такі задачі цікаві тим, що галузь їх застосування може виходити за межі фізичного кабінету. Експериментальні задачі використовуємо в якості домашніх лабораторних робіт, проблемних задач, задач контролюючого характеру [3].

Експериментальні завдання доцільно використовувати на уроках різних типів. На уроці вивчення нового матеріалу їх можна використовувати для постановки проблеми та активізації пізнавальної активності учнів на початку уроку. На уроках узагальнення знань експериментальні завдання можна використати для встановлення причинно-наслідкових зв'язків між фізичними величинами, можливо навіть знаходження нових методів для вимірювання

величин. Експериментальні завдання доцільно застосовувати на факультативах та фізичних гуртках.

Слід звертати увагу на індивідуальні особливості учнів, рівень їх підготовки та навчальних досягнень, їхніх навчальних можливостей. Наприклад, деякі учні можуть відчувати більшу впевненість у виконанні експериментів, якщо вони працюють у групах, тоді як іншим комфортніше працювати самостійно.

Узагальнюючи, можна навести декілька порад, які можуть допомогти вчителю фізики в розробці таких завдань. Перш за все, варто визначити, які цілі та очікування щодо експериментальних завдань. Наприклад, вчитель може показати учням, як вимірювати фізичні величини, як працювати зі змінними величинами, як вивчати закони фізики тощо. Далі слід розробити детальний план для кожного експерименту, включаючи список необхідних матеріалів, інструкції для учнів та питання для обговорення. Обов'язковим є забезпечити безпеку. Вчитель має переконатися, що всі експериментальні завдання безпечні для учнів. Попередити учнів про можливі небезпеки, наділити їх необхідними інструментами та забезпечити відповідність експериментальних завдань стандартам безпеки [4]. Необхідно залучати учнів до експериментів якомога більше, наділяти їх відповідальністю за проведення досліду та аналіз результатів. Після проведення кожного експерименту, дати учням можливість аналізувати отримані результати, порівнювати їх з очікуваннями та зважати на можливі помилки.

Експериментальні завдання можуть бути цікавим досвідом для учнів, який забезпечує розвиток дослідницької компетентності, формуванню стійкого інтересу до фізики, підвищення якості знань учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Федчишин О. М. Особливості реалізації експериментального методу навчання в класах гуманітарного спрямування: дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / Федчишин Ольга Михайлівна. – К., 2013. – 266 с.
2. Вергун І. В., Вергун Р. В., Трифонова О. М. Формування дослідницької компетентності під час навчання фізики з використанням ІКТ. *Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016.*
3. 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. – Кам'янець-Подільський, 2018. – Випуск 24: STEM-інтеграція як важлива передумова управління результативністю та якістю фізичної освіти. – С. 84-88. DOI: <https://doi.org/10.32626/2307-4507.2018-24.84-86>*
4. Садовий М. І., Вовкотруб М. І., Трифонова О. М. *Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл. – Кіровоград: ПП «ЦОП «Авангард», 2013.*

ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ЛІЦЕЇВ ШЛЯХОМ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

Мацюк Віктор Михайлович

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

Матвій Богдан Мирославович

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
bohdan.matviyiv0512@gmail.com

Компетентнісний підхід у навчальному процесі сприяє модернізації змісту освіти і створенню інноваційних підходів до організації освітнього процесу.

Впровадження компетентнісного підходу у систему шкільної фізичної освіти досліджували П.С.Атаманчук, М.В.Головко, О.І.Ляшенко, М.Т.Мартинюк, М.І.Шут та ін. На основі аналізу науково-методичної літератури можна виділити умови ефективного формування предметної компетентності:

- 1) забезпечення становлення учня як суб'єкта навчальної діяльності за допомогою розв'язування навчальних задач, які дають можливість дослідити процес виникнення і взаємозв'язок теоретичних понять, сприяють формуванню навчально-пізнавальної мотивації;
- 2) систематичне залучення кожного учня в освітній процес, застосування набутих знань на практиці;
- 3) сприяння розвитку рефлексивних вмінь учнів.

Важливою умовою формування предметної компетентності учня є використання активного навчання, яке включає у себе розв'язування фізичних задач [1]. Це один із найважливіших засобів розвитку розумових і творчих здібностей учнів. Практика показує, що учні з цікавістю розв'язують і сприймають задачі практичного змісту. В сучасному світі для людини особливо важливою є не стільки енциклопедична грамотність, скільки здатність застосовувати узагальнені знання і вміння для вирішення конкретних проблем, які постають у реальній дійсності.

Фізичні задачі класифікують за змістом, метою, глибиною дослідження, способом розв'язування, способом задання умови задачі, ступенем складності.

Враховуючи те, що в останній час все більше уваги приділяється загальнокультурному компоненту фізики, доцільно розробити систему задач, умови яких відображати елементи фізики в культурі, мистецтві, архітектурі, поезії і т.д.

Особливу роль у формуванні предметної компетентності відіграють творчі задачі, під час розв'язування яких в учнів формуються вміння найвищого рівня. В умовах творчих задач ставляться проблеми, але відсутні прямі і опосередковані вказівки щодо їх розв'язання. Приклад такої задачі: «На одній шальці терезів

стоїть склянка з водою. Терези перебувають у рівновазі. Як зміниться рівновага при опусканні у склянку ебонітової палички, якщо вона не торкається стінок і дна склянки?»

Предметний стандарт з фізики розроблено на основі системно-структурного та змістовно-діяльнісного підходів до визначення цілей навчання, спрямованих на розвиток учнів, виховання переконаності в єдності пізнаваності навколишнього світу.

Предметний стандарт з фізики орієнтує вчителя на організацію навчального процесу, у якому провідна роль відводиться самостійній пізнавальній діяльності учнів. Для виконання цього треба організовувати такі види діяльності, як спостереження, опис та пояснення фізичних явищ, вимірювання фізичних величин, проведення дослідів та експериментальних досліджень з виявлення фізичних закономірностей, пояснення складу та принципу дії фізичних приладів та технічних пристроїв, практичне застосування фізичних знань.

Учні повинні знати результати наукових досягнень та володіти методами наукових досліджень фізичних явищ. Визначення обов'язкового мінімуму змісту фізичної освіти, доступного учням, і орієнтація на організацію самостійної пізнавальної діяльності учнів є основою того, щоб навчання фізиці було успішним під час розв'язування задач.

Предметна компетентність із фізики визначається за допомогою навчальних матеріалів з фізики у формі сукупності результатів фізичної освіти [1]. Можна виділити предметні компетентності, які формуються у процесі фізичної освіти:

1. Засвоєння системи фізичних знань та вміння ставити наукові питання.
2. Наукове обґрунтування (пояснення) фізичних явищ, закономірностей.
3. Застосування наукових доказів.

Предметну компетентність учня з фізики слід розглядати, передусім, як ознаку високої якості його навчальних умінь, можливості встановлювати зв'язки між набутими знаннями та реальною дійсністю, здатності знаходити процедуру вирішення проблеми та успішно використовувати власні вміння, сформовані впродовж вивчення фізики як навчальної дисципліни [3]. Орієнтація навчально-виховного процесу на формування предметних компетентностей учнів означає також розвиток схильності до навчання фізики.

У структурі предметної компетентності з фізики учнів старшої школи виділяють три компоненти: когнітивний, діяльнісний, особистісний. Слід відмітити, що компетентності не суперечать знанням, умінням і навичкам. Вони передбачають усвідомлене їх використання [4].

Предметна компетентність з фізики (фізична компетентність) включає: обчислювальну, логічну, інформаційно-графічну, методологічну та дослідницьку компетентності [2].

Однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики залишається розв'язування задач. Задачі різних типів можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння знань: для розвитку пізнавального інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання; під час постановки проблеми, що потребує розв'язання; в процесі формування нових знань учнів, вироблення практичних умінь; з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу; з метою контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів [2].

Формування предметної компетентності в учнів на уроках фізики може бути реалізовано наступним чином: проведення нестандартних уроків з фізики, розробка проєктів, виконання різнорівнених домашніх завдань, проведення досліджень та експериментів.

Варто зазначити, що для ефективного формування предметної компетентності учнів з фізики, корисним може стати використання інформаційно-комунікативних технологій, сучасних приладів, робототехніки тощо. Це може значно підвищити мотивацію учнів, зацікавити їх, глибоко зрозуміти той чи інший закон або явище. Під час розв'язування фізичних задач учні стають активними учасниками процесу пізнання, а не репродуктивно відтворюють діяльність вчителя, тобто, самостійно шукають план розв'язування задачі та застосовують його, по можливості, пропонують альтернативні шляхи розв'язування.

Отже, цілеспрямоване формування предметної компетентності з фізики засобами розв'язування відповідної системи задач і вправ забезпечує здатність особистості здійснювати навчальну діяльність як складову соціального досвіду шляхом засвоєння фізичних та універсальних методологічних знань, реалізації відомих способів діяльності, зокрема, евристичної та дослідницької, емоційно-ціннісного та соціально-адаптаційного ставлення до пізнання навколишнього світу.

Розв'язування компетентнісно орієнтованих задач сприяє засвоєнню знань про стан природного середовища, сферу застосування фізичних законів, усвідомленню органічної єдності людини та природи, цілісності фізичної картини світу, практичного використання відповідних законів і закономірностей, виявленню ставлення до ролі фізичних знань у житті людини, суспільному розвитку, техніці, становленню сучасних технологій. Використання системи фізичних задач і вправ сприяє підвищенню ефективності навчально-виховного процесу, забезпечуючи високу якість компетенцій учнів, успішне застосування знань у різних життєвих ситуаціях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Головка М.В., Засєкін Д.О., Мацюк В.М., Мельник Ю.С., Непорожня Л.В., Сіпій В.В. Завдання для перевірки предметної компетентності учнів з фізики (7-9 кл.): навчальний посібник. Київ: КОНВІ ПРІНТ. 2021. 257 с.
2. Мельник Ю.С., Сіпій В.В. *Формування предметної компетентності старшокласників у процесі навчання фізики: методичний посібник*. Київ: КОНВІ ПРІНТ. 2018. 136 с.
3. Пінчук О.П. *Формування предметних компетентностей учнів основної школи в процесі навчання фізики засобами мультимедійних технологій* : автореф. дис. ... канд. пед. наук / О.П. Пінчук; Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. - К., 2011. - 20 с.
4. Чайковська І. А. Структура, зміст і модель формування предметних компетентностей з фізики в учнів старшої школи. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка*. 21 (2015): С. 300-303.

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗАСОБАМИ ПРИРОДИ

Міронєць Людмила Петрівна

кандидат педагогічних наук, доцент, декан природничо-географічного факультету,
СумДПУ імені А.С. Макаренка
mironets19@gmail.com

Шаповал Ірина Петрівна

здобувач вищої освіти ОР Магістр природничо-географічного факультету,
СумДПУ імені А.С. Макаренка

Уже з дошкільного віку дітям можна і необхідно прищеплювати любов до навколишнього середовища, вміння оберігати «зелених друзів» та примножувати природні багатства. Екологічне виховання є складовою в системі освітньої роботи з учнями з метою всебічного розвитку дитини, оскільки формування особистості поза живою природою неможливе [2].

Ознайомлення дітей з природою – один із головних засобів їх розвитку, формування екологічно компетентної особистості, здатної вільно орієнтуватися у природному середовищі, приймати екологічно грамотні рішення та робити висновки.

Значущість навколишнього природного середовища для існування людей, тварин чи рослин у забезпеченні їхнього права на життя з кожним роком зростає. Всупереч поширеним закликам щодо створення більш безпечного довкілля, висловленим у конвенціях та глобальних домовленостях стосовно сучасних проблем навколишнього природного середовища, здійснення заходів залишається сумнівним і недостатнім. Розв'язання екологічних проблем залежить не лише від науковотехнічного розвитку суспільства, а й від рівня екологічної свідомості та відповідальності людини за стан навколишнього

середовища. Необхідно змінити споживацьке ставлення до природного середовища через виховання екологічно культурної людини завдяки формуванню її екологічної свідомості, компетентності засобами екологізації освіти [3].

Експеримент і спостереження є головними методами пізнання природи. Експериментальний шлях вивчення природи є найбільш значущим для відкриття її закономірностей. Експеримент має певні переваги перед спостереженням, хоча воно і є обов'язковим його компонентом. Саме ці методи є основними під час формування екологічної компетентності здобувачів освіти. Під час навчання природознавства та біології у основній (базовій) школі цим методам навчання надається велика перевага. Але у зв'язку із запровадженням дистанційного навчання у закладах загальної середньої освіти через пандемію COVID – 19 у 2021-2022 роках та військову агресію росії проти України (2022 – 2023 роки), повноцінне використання цих методів стало неможливим. Тому продовжувати формувати екологічну компетентність можна із використанням мобільних застосунків.

Порівняно з традиційним процесом навчання в аудиторіях, мобільні пристрої дозволяють перемістити здобувача освіти в середовище, котре максимально полегшує розуміння предметів природничого спрямування за допомогою різноманітних предметних мобільних додатків [1]. Наприклад, мобільні додатки, що надають відомості про рослини, тварини, гриби для знайомства з ними в середовищі природного проживання, взаємозв'язки, вимоги до навколишнього середовища, тощо.

Розробники надають вільний доступ до програм, що є дуже важливим чинником того, що їх можна застосовувати в умовах дистанційного та очного навчання. Роль сучасних екозастосунків важко перебільшити, оскільки ті корисні функції, які вони виконують, значно облегшують формування корисних екозвичок та екологічної компетентності їхніх користувачів.

Сьогодні велика кількість учнів вимушено тимчасово змінила своє місце проживання. Тому постає необхідність вивчати об'єкти живої природи у тому регіоні України, де проживає родина чи, навіть, в іншій країні. З цією метою варто використовувати мобільний застосунок «Визначник рослин». Він є безкоштовним та досить зручним у використанні. Вчитель може запропонувати учням під час самотійної прогулянки сфотографувати 5- 10 нових видів рослинних організмів (трав'янисті рослини, кущі, дерева). А потім, під час уроку разом із вчителем визначити їх. Спочатку це можна зробити, використовуючи мобільний застосунок, а вже після цього – перевірити за допомогою шкільного визначника рослин. Після завершення визначення учні отримають завдання: схарактеризувати біологічні та екологічні особливості даного рослинного організму. Таким чином, використовуючи мобільні застосунки у природі, учні

вчатися спостерігати, аналізувати, орієнтуватися у природному середовищі, що необхідно для формування екологічної компетентності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоус В. Мобільні навчальні додатки в сучасній освіті. Освітологічний дискурс. 2018. № 1–2 (20–21). С. 353–362.
2. Іващенко С. Екологічна культура в контексті національного виховання // Освіта і управління. 1999. №4. С. 107–115.
3. Толочко С. В., Бордюг Н. С., Міронець Л. П. Знаю. Вмію. Дію: навчально-методичний посібник для формування екологічної компетентності школярів. Кропивницький: Імекс-ЛТД, 2022. 121 с.

ОРГАНІЗАЦІЯ ФОРМУВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК В АДАПТАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Наконечна Ілона Володимирівна

магістрантка спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

ilona_nakonechna@ukr.net

Жирська Галина Ярославівна

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

Володимира Гнатюка

zhyska14@gmail.com

Ефективність освітнього процесу в закладах освіти залежить від успішної організації оцінювання. Згідно Закону України «Про повну загальну середню освіту» кожен учень має право на справедливе, неупереджене, об'єктивне, незалежне, недискримінаційне та добросовісне оцінювання результатів його навчання незалежно від виду та форми здобуття ним освіти [3]. На сучасному етапі розвитку середньої освіти активно впроваджується нова система оцінювання, у якій важливе місце має формувальне оцінювання. Активне використання формувального оцінювання сучасними педагогами є одним із ключових елементів якісної освіти.

Формувальне оцінювання – це інструмент зворотного зв'язку для вчителів та учнів, який оцінює поточний стан навчання та визначає перспективи подальшого розвитку. Формувальне оцінювання – це цілеспрямований і безперервний процес спостереження за навчанням школярів. Воно сприяє формуванню культури спільного обговорення в класі, розвитку навичок критичного і творчого мислення та створенню середовища, яке мотивує учнів ставити запитання. Формувальне оцінювання дозволяє спостерігати за

особистісним розвитком учня та перебігом навчального досвіду, що лежить в основі компетентності, вибудовуючи як освітній, так і індивідуальний шлях його особистісного розвитку.

Формувальне оцінювання називають «оцінюванням для навчання», оскільки формувальне оцінювання – це оцінювання процесу навчання, тоді як підсумкове – оцінювання результатів навчання. Формувальне оцінювання – це спланований і неперервний процес. Воно використовується учнями та вчителями під час освітнього процесу і включає низку практичних заходів, методів та інструментів, які допомагають учням досягати складних навчальних цілей, розвивати розуміння запланованих результатів навчання та підтримувати самостійне навчання. Формувальне оцінювання – це процес спільного навчання, який відбувається разом з учнями, а не проти них, і фіксує їхній прогрес, щоб всі учасники навчального процесу могли приймати термінові та ефективні рішення для досягнення своїх цілей навчання та розвитку [2].

Основна мета формувального оцінювання – мотивація учнів до подальшого навчання, планування цілей і засобів їх досягнення. Основною особливістю формувального оцінювання є використання прийомів і методів, які дозволяють підвищити якість навчання учнів. Формувальне оцінювання характеризується такими ознаками:

- зміна суб'єкта оцінювання (у даному оцінюванні вчитель не єдиний суб'єкт оцінювання, він організовує самооцінку та взаємооцінку);
- зміна об'єкта оцінювання (традиційне оцінювання базується на знаннях, уміннях, навичках, формувальне оцінювання базується на особистісних цінностях);
- зміни форми оцінювання (звичайне оцінювання виражається в балах, формувальне – усно або описується у письмовій формі);
- зміна характеру оцінювання (звичайне – орієнтація на підсумковий результат, формувальне – використовується для оцінки процесу навчання);
- зміна значення оцінювання (звичайне – отримують звіти про результати навчання на стандартному рівні, формувальне є індивідуальним і визначає прогрес дитини до освітніх цілей).

Щоб визначити навчальний прогрес учня, вчителі використовують різні інструменти формувального оцінювання. Використання інструментів формувального оцінювання значно полегшує роботу вчителів. За допомогою інструментів вчитель розробляє завдання для кожного учня індивідуально і визначає рівень його компетентності. За допомогою інформації, яку вчитель отримує під час формувального оцінювання, виявляється, що дитина зрозуміла дуже добре під час уроку, а над чим потрібно ще попрацювати. І в залежності від рівня знань складає індивідуальну програму засвоєння знань для кожного учня [1]. Наведемо приклади.

Прийом «Картки узагальнення матеріалу». Під кінець уроку учитель роздає учням картки, на яких написані два запитання: прослухайте або прочитайте текст і перерахуйте основні думки (відео, дискусія по темі сьогоднішнього уроку тощо); прослухайте або прочитайте текст і запишіть, що вам не зрозуміло на картці. Мета – визначити рівень розуміння учнями матеріалу. Прийом «Закінчити речення». Під час уроку учитель регулярно просить закінчити речення, таким чином перевіряючи, чи зрозумів учень інформацію. Наприклад, «Головна ідея полягає в тому, що...». Прийом «Неправдиві твердження» Вчитель навмисно дає неправдиве твердження і запитує, чи погоджується учень з ним, чи ні, пояснюючи причини.

Прийом «Передай похвалу» використовується для організації взаємного оцінювання учнів під час роботи в парах або групах. Вчитель говорить комплімент кожній парі або групі і пояснює, за що їх похвалили. Потім вчитель просить учнів працювати в колі, передаючи похвалу один одному і даючи відповідне пояснення. Прийом «Знайди відмінності» використовується для самооцінювання або оцінювання учителями або батьками успіхів учнів у навчанні, показуючи їх прогрес за допомогою письмових та графічних робіт, які виконані з початку попереднього семестру до початку поточного семестру.

Прийом «Дві зірочки та бажання» використовується для оцінювання творчих письмових робіт учнів, есе та творів. Вчителі пропонують перевіряти роботи своїх однокласників. Учні коментують роботи один одного, але не виставляють оцінки. Вони тільки вказують на два хороші моменти – «дві зірочки» і один момент для вдосконалення – «бажання». Прийом «Есе за одну хвилину» – прийом, який використовується для забезпечення зворотного зв'язку щодо того, що учні дізналися про тему. Вчителі можуть спонукати до написання есе, ставлячи такі запитання, як: «що є найважливішим з того, що ви дізналися сьогодні?»; «що залишилося незрозумілим?».

Серед прийомів формувального оцінювання особливе місце посідає портфоліо. Портфоліо (від італ. *portafoglio* - "портфель") - це колекція робіт учня, яка показує його навчальний прогрес за певний період часу. Портфоліо дозволяє вчителям здійснювати комплексні поточні спостереження за процесами мислення учнів, розвитком міжпредметних навичок, оволодінням навичками роботи в групі. До портфоліо можна включати різні роботи, які можна використати для документування прогресу учнів: малюнки, письмові роботи, форми самооцінювання, фотографії, слова учителя, думки батьків, прогрес роботи в групі тощо. Вчитель разом з учнем та його батьками можуть планувати освітній процес дитини на основі аналізу портфоліо дитини [2].

Серед переваг формувального оцінювання є те, що учні отримують навчальні навички та загальну освіту, необхідні в сучасному світі. А вчителі формують загальну культуру оцінювання. Зокрема, формуванню навичок навчання сприяють акцент на самому процесі, що є характерним для

формуального оцінювання, а також оригінальне залучення учнів до процесу, наприклад: оцінювання себе та однокласників; підвищення обізнаності учнів щодо навчання; розробка та впровадження своїх стратегій, а також розвитку культури оцінювання [2].

Отже, формувальне оцінювання є важливим моментом в освітньому процесі кожного закладу освіти та надзвичайно актуальним для адаптаційного циклу нової української школи. Тільки за допомогою формуального оцінювання вчителі можуть зрозуміти, чого дитина навчилася на тому чи іншому уроці, простежити її прогрес у вивченні конкретної теми та розробити індивідуальні завдання для кожного учня на підсумковому оцінюванні з врахуванням рівня досягнень при вивченні тої чи іншої теми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зеленська Л. Д., Михайленко М. О. Педагогічний інструментарій організації формуального оцінювання у закладах загальної середньої освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка*. 2022. № 203. С. 11–17.
2. Кабан Л. В. Формувальне оцінювання навчальних досягнень учнів у новій українській школі. *Народна освіта*. 2017. № 1. С. 88-95.
3. Рекомендації щодо оцінювання навчальних досягнень учнів 5-6 класів, які здобувають освіту відповідно до нового Державного стандарту базової середньої освіти. Додаток до Наказу Міністерства освіти і науки України 01 квітня 2022 р. № 289. URL: <https://nushub.org.ua>.

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРДИСЦИПЛІНАРНОГО ПІДХОДУ У ВИКЛАДАННІ БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Прокоп'як Мар'яна Зіновіївна

кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки та зоології,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
mosula@chem-bio.com.ua

Голіней Галина Михайлівна

кандидат сільсько-господарських наук, доцент кафедри ботаніки та зоології,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
halyna.holiney@gmail.com

Сьогодні біологія є надзвичайно багатогранною галуззю з багатьма секціями і субдисциплінами. У той час інформаційні науки забезпечують нас необхідними інструментами і технологіями для обробки і аналізу великих обсягів даних, для моделювання певних ситуацій чи прогнозування змін у майбутньому.

Інтердисциплінарний підхід базується на поєднанні знань і методів із різних наукових галузей для вирішення поставленої проблеми. У контексті біології, це означає поєднання біологічних знань з інформацією з інших наук (наприклад, хімії, географії, фізики, математики, інформатики й ін.). Цей підхід допомагає отримувати більш повне розуміння біологічних проблем. Наприклад, викладач може використати знання з хімії, математики для пояснення біологічних явищ, таких як хімічні реакції в клітинах чи математичні моделі популяцій і ін. Також можна навести наступні приклади використання інтердисциплінарного підходу у біології: використання математичних моделей для моделювання еволюції видів чи опису поширення захворювань; поєднання досягнень біології і географії для дослідження екосистем чи вивчення впливу географічних факторів на розселення організмів; використання інформаційних технологій для збору й аналізу даних у біології [3].

Виклики, які стоять перед науковцями, які застосовують інтердисциплінарний підхід під час викладання біології наступні:

- ✓ складність впровадження інтердисциплінарного підходу у стандартну біологічну програму навчання;
- ✓ недостатня підготовка викладачів з різних наукових галузей для реалізації цього підходу;
- ✓ складність оцінки знань студентів, які навчаються за інтердисциплінарною програмою.

Можливими способами вирішення цих проблем є такі:

- ✓ створення і впровадження інтердисциплінарних курсів для підготовки викладачів, які бажають застосовувати цей підхід при викладанні біології;
- ✓ розробка інтердисциплінарних курсів, які поєднують біологічні знання з інформацією з інших наукових галузей, для викладання студентам;
- ✓ використання різноманітних методів оцінки знань студентів, таких як проєкти, дослідницькі роботи й інші нестандартні форми оцінювання.

Інтердисциплінарний підхід важливий в навчанні біології і особливо актуальний у вирішенні сучасних проблем, які пов'язані з біотехнологією, екологією, сучасною таксономією організмів, медициною й іншими галузями, які потребують комплексного розуміння біологічних процесів.

Наприклад, інтердисциплінарний підхід використовується нами під час викладання дисципліни «Філогенія та сучасна таксономія організмів». Інформаційні технології допомагають в ідентифікації нових видів організмів і відтворенні їх еволюційної історії. У сучасній таксономії використання інтердисциплінарного підходу має ряд відмінностей і переваг над традиційними підходами. З його використанням є змога уникнути помилок і неточностей у класифікації, які можуть бути при використанні традиційних методів.

Наприклад, філогенетичний аналіз є методом, який допомагає відновити еволюційну історію організмів. Він ґрунтується на порівнянні послідовностей

ДНК або білків організмів. За допомогою алгоритмів машинного навчання і штучного інтелекту, можна побудувати філогенетичні дерева, що відображають взаємовідносини між різними видами, а також приблизний час їх появи. Ще одним із методів є штрихкодування ДНК (DNA barcoding), який використовується для ідентифікації видів. Він полягає в ідентифікації виду за допомогою послідовності ДНК. Визначена послідовність порівнюється з послідовностями відомих видів у базах даних, що дозволяє визначити вид. Такі інформаційні технології, які використовуються у біології, включають бази даних, обчислювальні алгоритми і статистичні методи. Наприклад, база даних GenBank містить послідовності геному більш як 300 тис. видів, що дозволяє вченим легко використовувати інформації про види [2].

Інформаційні технології також допомагають в обробці й аналізі великих обсягів даних, що дозволяє біологам швидко і ефективно порівнювати дані із різних джерел, відкривати нові зв'язки і закономірності, а також спрогнозувати стан об'єктів у майбутньому.

Сьогодні молекулярні методи є широко поширеними інструментами для ідентифікації біологічних об'єктів. Однак ще кілька років тому їх застосування в таксономії викликало гострі дискусії між традиційними і молекулярними систематиками. Щоб запобігти будь-якому різновиду розбіжностей було вирішено стандартизувати таксономічні показники. Galimberti і співавтори (Італія) представили концепцію інтегрованої оперативної таксономічної одиниці (Integrated Operational Taxonomic Unit, IOTU). IOTU створена на основі моделей молекулярної варіації, які підтримуються принаймні ще однією таксономічною характеристикою (наприклад, морфологічною, фізіологічною, біохімічною, екологічною й ін.) [1, 4]. У такому підході необхідний синтез досягнень різних галузей біології, а також досягнень інформаційних технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Galimberti A., Spada M., Russo D., Mucedda M., Agnelli P., Crottini A., Ferri E., Martinoli A., Casiraghi M. Integrated Operational Taxonomic Units (IOTUs) in Echolocating Bats: A Bridge between Molecular and Traditional Taxonomy. *PLoS ONE*. 7 (6). e40122. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0040122>.
2. GenBank Overview. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/> (дата звернення: 24.03.2023).
3. Osman K., Hiong L. Ch., Vebrianto R. 21st century biology: an interdisciplinary approach of biology, technology, engineering and mathematics education. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2013. 102. P. 188–194.
4. Padial J. M., Miralles A., De la Riva I. et al. The integrative future of taxonomy. *Front Zool*. 2010. 7, 16. <https://doi.org/10.1186/1742-9994-7-16>.

ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ GOOGLE WORKSPACE FOR EDUCATION ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ З ФІЗИКИ

Решітник Юлія Володимирівна

кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

dikhtiarenko_iu@udpu.edu.ua

Мельник Ірина Володимирівна

студентка 164 групи ОП Середня освіта (Природничі науки) другого (магістерського) рівня вищої освіти, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

iryna.melnyk@udpu.edu.ua

Завдання з формування предметної та професійних компетентностей у здобувачів освіти, необхідних сучасному фахівцю, зумовлює перебудову освітнього процесу, модернізацію методичної системи навчання на основі широкого використання цифрових технологій. Це створює умови для впровадження нових форм організації освітнього процесу, таких як дистанційна, мобільна, змішана.

В умовах воєнного стану найбільш оптимальною та безпечною є дистанційна форма, яка може здійснюватись у двох режимах: синхронному (усі учасники освітнього процесу одночасно перебувають у веб-середовищі) або асинхронному (освітній процес здійснюється за зручним для викладачів та студентів графіком).

Розглянемо особливості проведення лекцій, практичних та лабораторних занять в умовах дистанційного навчання з навчальної дисципліни «Фізика», що викладається для студентів освітньої програми Середня освіта (Природничі науки) початкового рівня (короткого циклу) вищої освіти.

Для ефективної організації освітнього процесу в Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини використовується набір хмарних сервісів та інструментів Google Workspace for Education. Усі викладачі та студенти мають корпоративні облікові записи в домені університету (@udpu.edu.ua), які надають їм чимало переваг (необмежений дисковий простір на Google Диску, можливість спільної роботи в Google Документах тощо).

Для синхронної взаємодії в режимі реального часу використовується платформа Google Meet. Покликання на всі заняття та *розклад занять розміщені на сайті факультету фізики, математики та інформатики* (<https://cutt.ly/c1zlCWD>). Окрім того, заняття додаються у Google Календарі із зазначенням дати і часу їх проведення, а також запрошенням студентів до запланованої події.

Проведення лекції в онлайн форматі супроводжується мультимедійною презентацією (створеної за допомогою інструменту Google Презентації), яка містить демонстраційні графічні матеріали, анімації, детальний опис фізичних

експериментів. Читання такої лекції передбачає розгорнуте коментування викладачем змісту підготовлених слайдів, інтерактивної взаємодії з учасниками за допомогою сервісів мережевої комунікації: веб-камери, мікрофону, чату. Презентації доповнюються достатньою кількістю відео. Для проблемного викладу матеріалу, рефлексії тощо використовується онлайн-дошка Google Jamboard.

Google Jamboard є незамінною також під час спільної роботи викладача зі студентами на практичних заняттях в режимі реального часу. Практичне заняття розпочинається з актуалізації опорних знань: студенти усно відповідають на теоретичні запитання, а потім під керівництвом викладача, розв'язують типові фізичні задачі. Для візуалізації кожної умови задачі на онлайн-дошку завантажується заздалегідь підготовлений файл (у форматі jpeg). За необхідності попередньо можна підготувати також рисунки до задач, графіки тощо. Всі записи зроблені на дошці під час практичного заняття можна зберегти та надати відсутнім студентам.

Для організації лабораторних робіт в умовах дистанційного навчання використовуються різні методики. Серед них:

- онлайн трансляція виконання лабораторної роботи викладачем в аудиторії (викладач виконує роль модератора – надає здобувачам освіти чіткі та зрозумілі інструкції, пояснює правила використання обладнання, звертає увагу на особливості експерименту (за необхідності виділяє додатковий час для ознайомлення з характеристиками програмного забезпечення) тощо);
- перегляд виконання лабораторної роботи, відзнятої викладачем в звичайних лабораторних умовах та здійснення обрахунків відповідно до протоколу виконання лабораторної роботи;
- виконання розроблених викладачем лабораторних робіт з використанням віртуальних лабораторій, давачів смартфона, симуляцій тощо.

Для організації самостійної діяльності здобувачів освіти в асинхронному режимі на платформі Google Classroom створено дистанційний курс «Фізика», який містить всі лекційні матеріали (тексти лекцій, відео, презентації) та матеріали практичних і лабораторних занять. Важливим елементом дистанційного курсу є «Завдання». Виконання завдань – це вид діяльності студента, результатом якого зазвичай є створення та завантаження на сервер файлів будь-якого формату або робота з текстовими документами, електронними таблицями, презентаціями тощо безпосередньо на платформі. Викладач може перевірити здані студентами файли або тексти, прокоментувати їх і за необхідності запропонувати доопрацювати. В якості завдань виступають як стандартні задачі по тій чи іншій темі, так і творчі завдання, які вимагають для їх виконання проведення експериментів або досліджень. Тестування (з автоматичним або частково автоматичним оцінюванням (у випадку необхідності

перевірки ідеї розв'язку задачі, правильності ходу думок)) здійснюється за допомогою Google-форм.

Використання дистанційної форми дозволяє за рахунок включення різнорівневих завдань реалізувати диференціацію та індивідуалізацію навчання та забезпечити можливість вибору студентом власної освітньої траєкторії. Крім того, можливість моделювання складних фізичних процесів за допомогою комп'ютерних моделей, система тестування, велика кількість ілюстративного і додаткового матеріалу дозволяє здобувачам освіти виступати в ролі активних учасників процесу навчання.

РОЛЬ КУРСУ «ФІЗИКО-ХІМІЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ» У ФОРМУВАННІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ НАВИЧОК МАЙБУТНІХ ХІМІКІВ І БІОЛОГІВ

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

Тенденції сучасної вищої освіти спрямовані на реалізацію студентоцентрованого навчання. Цього неможливо досягти без компетентнісного підходу, який поєднує загальні та предметні (фахові) знання, вміння та навички. Згідно з класифікацією, однією з предметних компетенцій є експериментальна [1].

Експериментальна діяльність мотивує здобувачів освіти, стимулює їхній інтерес до освітнього процесу, покращує засвоєння практичних знань, забезпечує досвід їхнього використання і розширює підходи до розв'язання проблем. Реалізація експериментальної компетентності значною мірою досягається під час вивчення курсу «Фізико-хімічні методи дослідження» [2].

Метою цієї навчальної дисципліни є покращення розуміння студентів щодо застосування методів, які використовуються в хімічному аналізі для встановлення якісного та кількісного складу речовин; формування їхніх навичок у розв'язанні експериментальних проблем та розумінні сутності науки; здатності здобувачів освіти описувати природні системи на різних рівнях організації, враховуючи взаємозалежність фундаментальних закономірностей природи та суспільства.

Навчальна дисципліна «Фізико-хімічні методи дослідження» має низку переваг:

- поглиблені знання з теорії фізико-хімічних методів дослідження, які базуються на основних закономірностях фізичних і хімічних процесів;
- практичні вміння та навички застосування конкретних або комплексних методів для якісного і кількісного аналізу речовин і матеріалів;
- необхідність використання методів пробопідготовки та врахування можливих обмежень щодо застосування конкретного методу аналізу;
- практична підготовка з використанням сучасного та вузькоспеціалізованого обладнання;
- необхідність інтерпретації результатів за допомогою математичних розрахунків, методів статистичної обробки та графічної візуалізації.

Навчальна дисципліна «Фізико-хімічні методи дослідження» передбачена обов'язковим освітнім компонентом для ОП Середня освіта (Хімія, біологія та здоров'я людини) (6 семестр, 4 кредити ЄКТС), яка реалізується на хіміко-біологічному факультеті ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, і є однією з ключових в плані формування експериментальної компетентності майбутніх учителів хімії та біології.

Під час вивчення даного курсу використовується потрійна модель діяльності, що передбачає: орієнтовно-мотиваційні, виконавчо-операційні та рефлексивно-оцінювальні етапи [3].

Перший етап передбачає висвітлення експериментальної проблематики, формування мети та завдань курсу, очікуваних результатів і перспектив навчальної дисципліни.

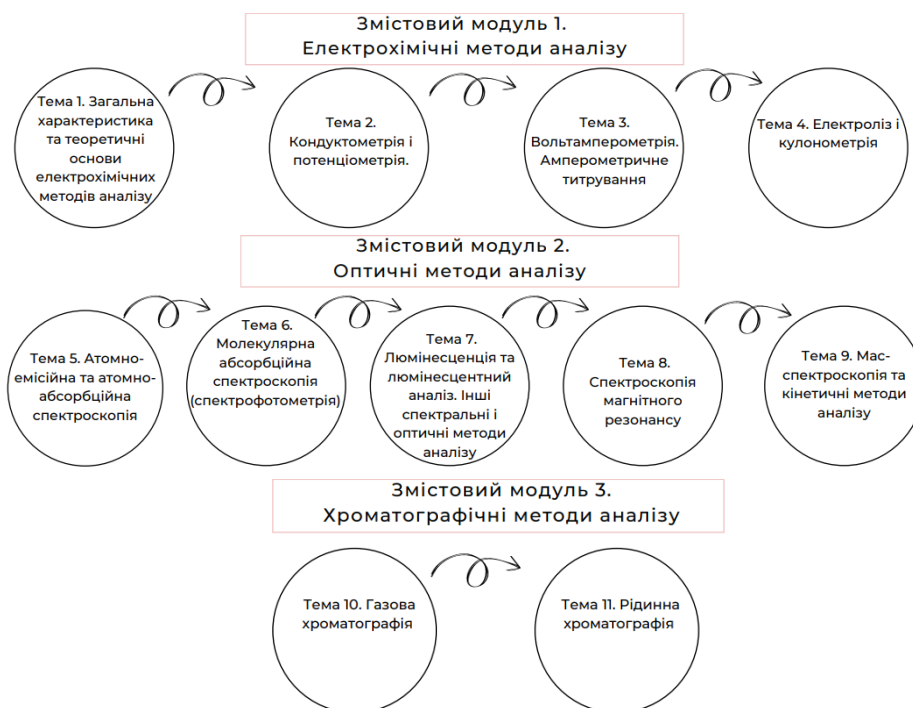


Рис. 1. Зміст навчальної дисципліни «Фізико-хімічні методи дослідження»

Програма навчальної дисципліни передбачає реалізацію виконавчо-операційного етапу. Зокрема, розв'язання дослідницьких завдань через змістове й структурне наповнення курсу (рис. 1), яке значною мірою досягається виконанням низки лабораторних робіт. Виконання таких робіт сприяє формуванню навичок використання поширених інструментальних методів для вирішення конкретних завдань хімічного аналізу, вибору найбільш придатних із доступних методів при аналізі реальних об'єктів, проведення відбору проб і їх підготовки до аналізу, вимірювання аналітичного сигналу, стандартизацію вимірювань та обробку результатів аналізу з їх критичним оцінюванням.

З метою перевірки засвоєння матеріалу та прогнозованих результатів навчання використовуються рефлексивно-оцінювальні методи, які включають загальний поточний, лабораторно-практичний, усний, модульний та підсумковий контроль.

Використання потрібної моделі діяльності є невід'ємною складовою формування системи знань з основ фізико-хімічних методів аналізу, набуття навичок виконання якісних та кількісних операцій для подальшого їх застосування у професійній діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грабовий А. Формування у майбутніх учителів хімії експериментально-методичних компетенцій щодо організації та проведення хімічного експерименту в загальноосвітніх навчальних закладах. *Підна школа*. 2013. № 1-2. С. 43–47.
2. Shana Z., Abulibdeh E. S. Science practical work and its impact on students' science achievement. *Journal of technology and science education*. 2020. Vol. 10, no. 2. P. 199.
3. Demkova V.O. Model of formation of experimental competence of future teachers of physics and mathematics. *Physical and Mathematical Education : scientific journal*. 2016. Issue 3(9). P. 29-33.

ЗАПОБІГАННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ З ПРИРОДНИЧИХ НАУК У ЗДОБУВАЧІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Сіпій Володимир Володимирович

кандидат педагогічних наук, завідувач відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти,
Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України

sipiy@ukr.net

Внаслідок довготривалих карантинних обмежень спричинених пандемією COVID-19 заклади загальної середньої освіти вимушено запровадили дистанційний формат навчання. Оскільки формат був новий для вчителів та здобувачів освіти почали виникати прогалини у знаннях та навичках здобувачів освіти, що зумовлені різними факторами (відсутність гаджетів, інтернету, окремого місця для навчання вдома тощо). Накопичення прогалин у знаннях та

навичках мало накопичувальний характер, є нерівномірним у розрізі різних закладів освіти.

Ми для опису втрат у освітньому процесі використовуємо термін «освітні втрати» та термін «освітні розриви» для опису прогалин у навчальних здобутках персоналізовано у конкретного здобувача освіти внаслідок освітніх втрат.

Освітні втрати – прогалини, *що виникають* у знаннях і навичках, внаслідок порушення перебігу освітнього процесу у порівнянні з нормативним його перебігом.

Освітні розриви – прогалини, *що виникли* між стандартами освіти та результатами навчальних здобутків персоналізовано у здобувача освіти.

Внаслідок повномасштабного вторгнення Російської Федерації освітній процес в закладах загальної середньої освіти з безпекових міркувань знов перейшов на дистанційний формат. Частина здобувачів вимушені були залишити своє місце проживання й разом з сім'єю переїхати у більш безпечні регіони України та за кордон. У 2022-2023 навчальному році заклади освіти у яких вціліли будівлі закладів освіти, з урахуванням місткості укриття та безпекової ситуації відновили навчання в очному чи змішаному форматі.

Для запобігання накопичення освітніх розривів у здобувачів освіти та мінімізації освітніх втрат доцільно організувати освітній процес, щоб повноцінно формувались предметні та ключові компетентності.

За результатами дослідження якості організації освітнього процесу проведеного Державною службою якості освіти [1] найбільші освітні втрати під час дистанційного навчання саме з природничих предметів, де вкрай важливим є проведення лабораторних та практичних робіт для формування дослідницької компетентності, навчання через дослідження. Лише 21% вчителів у містах та 19% у селах проводять практичні та лабораторні роботи. Можливостями симуляцій для моделювання дослідів користуються 16% вчителів у містах та 12% у селах.

Найбільш потужним ресурсом, що дозволяє вчителю організувати дослідження на предметах природничого циклу є Віртуальний STEM-центр Малої академії наук України – STEM-лабораторія МАНЛаб [3]. Освітнє середовище містить дослідницькі роботи з усіх шкільних природничих предметів – фізики, хімії, біології, географії, астрономії. Експериментальні дослідження систематизовано за розділами шкільної програми. Наприклад, пройшовши сайтом за допомогою меню навігації шлях (Методи-Science–Фізика–Оптика–Геометрична оптика) ми потрапимо до меню, що містить 8 лабораторних робіт з фізики. Крім детальної інструкції з проведення експерименту є можливість завантажити готові результати експерименту, які здобувачі освіти можуть далі опрацьовувати й аналізувати. Вчителі мають можливість завантажувати на цей ресурс власні розробки.

Інститути післядипломної педагогічної освіти, центри професійного розвитку вчителів та педагоги закладів загальної середньої освіти викладають відеозаписи та фото з виконанням лабораторних робіт та експериментальних досліджень на власних сайтах, блогах, соціальних мережах. Так, методист з фізики та астрономії відділу методики навчальних предметів природничо-математичного циклу, технологій та фізичної культури Тернопільського обласного комунального інституту педагогічної освіти Гайда В. Я. спільно з вчителями фізики наповнює блог Учителю фізики [4]. У блозі є розділ присвячений дистанційній підтримці лабораторних робіт: розміщено відео супровід до лабораторної роботи, інструкція для виконання лабораторної роботи з фото шкал приладів з яких можна зчитати їх покази, дібрано завдання які можна виконати дома з використанням підручних матеріалів.

Домашні експериментальні завдання з фізики в умовах дистанційного навчання [2] є найкращою заміною традиційних лабораторних робіт, а вчитель, відповідно до вимог навчальної програми має право проводити таку заміну. Під час виконання домашніх експериментальних досліджень, зокрема й у формі навчальних проектів учень залучається до безпосереднього планування, проведення експерименту, обробки його результатів, може проявити творчість. В умовах відсутності доступу до шкільного лабораторного обладнання під час дистанційного навчання учні можуть використати смартфон у якості цифрової лабораторії.

Використання відеозаписів демонстраційного фізичного експерименту суттєво підвищує ефективність засвоєння навчального матеріалу. Демонстраційний експеримент стає особистісно значущим коли учень може його побачити в навколишньому середовищі або відтворити дома, наприклад, виконуючи домашні експериментальні дослідження. Тому слід максимально добирати такі демонстрації, які учень зміг би відтворити вдома, демонструвати потребу у фізичних знаннях у побуті.

Гарно зарекомендували себе інтерактивні симуляції для природничих наук й математики на платформі PhET, але використання їх потребує врахування факту, що лише 25% здобувачів для дистанційного навчання використовують планшети, ноутбуки та персональні комп'ютери [1] на екран яких розраховані подібні симуляції. То ж у решти здобувачів освіти, що використовують для навчання смартфон, при наданні переваги симуляціям можуть виникати освітні втрати, через неможливість повноцінно переглянути симуляцію й обробити її результати на ПК. Рівень матеріального забезпечення здобувачів різний, то ж варто провести опитування, щодо пристроїв які мають можливість використовувати для навчання учні та учениці й пропонувати завдання диференційовано.

При змішаному форматі навчання, коли частина уроків проводиться очно, а частина дистанційно, варто внести зміни в календарне планування, щоб

максимально задіяти шкільне обладнання під час очного навчання. Можливим шляхом є проведення лабораторних практикумів з предметів природничого циклу під час очного навчання.

Навчальною програмою з фізики для 10-11 класів передбачено проведення практикумів розв'язування задач, аналогічно й для 7-9 класів практикуми розв'язування задач є доцільними під час очного навчання. Під час же дистанційного навчання учням можна запропонувати відеозаписи з прикладами розв'язування задач чи фото з розв'язанням задач, а далі, за аналогією, здобувачі самостійно розв'язують задачі з обов'язковою перевіркою вчителем.

Вагому підтримку в організації дистанційного навчання розв'язуванню задач надають методисти інститутів післядипломної педагогічної освіти. Викладач кафедри методики природничо-математичної освіти Інституту післядипломної освіти Київського університету імені Бориса Грінченка Гавронський В. В. на своєму відео каналі викладає відео з розв'язуванням задач на різні теми шкільного курсу фізики, алгоритм розв'язування задач, детально коментує кожну дію розв'язування задачі.

Найменші освітні втрати виникають при вивченні здобувачами освіти нового навчального матеріалу. В Україні створена та функціонує платформа для дистанційного та змішаного навчання Всеукраїнська школа онлайн [7], яка вже наповнена навчальним контентом, що охоплює всі теми шкільної програми. Платформа містить відеоуроки, тести та матеріали для самостійної роботи з 18 основних предметів: українська література, українська мова, біологія, біологія та екологія, географія, всесвітня історія, історія України, математика, алгебра, алгебра і початки аналізу, геометрія, мистецтво, основи правознавства, природознавство, фізика, хімія, англійська мова та зарубіжна література.

Корисним для організації дистанційного навчання здобувачів будуть також відеоуроки телевізійної школи для українських школярів – Всеукраїнська школа онлайн, які розміщено на офіційному каналі Міністерства освіти та науки України на платформі YouTube.

Широке використання дистанційного навчання в освітньому процесі потребує коригування методик навчання. Важливим є запобігання освітніх втрат здобувачів освіти, що потребує врахування умов дистанційного навчання конкретного здобувача. Компенсуючи ж освітні розриви, слід уникати перевантаження здобувачів, створюючи індивідуальні освітні траєкторії, що враховували б максимально можливе навчальне навантаження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дослідження якості організації освітнього процесу в умовах війни у 2022/2023 навчальному році. *Аналітичний звіт*. Київ: Державна служба якості освіти, 2023. с. 64. URL.: <https://sqe.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/yakist-osvity-v-umovah-viyny-web-3.pdf>

2. Мельник Ю. С. Домашні експериментальні завдання з фізики в умовах дистанційного навчання. *Шляхи розвитку науки в сучасних кризових умовах: тези доповідей I-ої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції*, 28–29 травня 2020 р. Дніпро, 2020. С. 64–66. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/720951/>
3. Віртуальний STEM-центр МАНУ. URL: <https://stemua.science/>
4. Учителю фізики. URL: <https://ternofizik.blogspot.com/>
5. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики PhET. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/>
6. Ютуб канал Гавронського В. В. URL: <https://www.youtube.com/@17gavr09/>
7. Всеукраїнська школа онлайн. URL: <https://lms.e-school.net.ua/>
8. Офіційний канал YouTube Міністерства освіти та науки України. URL: <https://www.youtube.com/@MONUKRAINE/playlists>

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ

Ткаченко Майя Вікторівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізіології, здоров'я і безпеки людини та природничої освіти, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

m.tkachenko@onu.edu.ua

Павліченко Ольга Дмитрівна

старший викладач кафедри фізіології, здоров'я і безпеки людини та природничої освіти, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

o_pavlichenko12@ukr.net

Проблема візуалізації навчальної інформації набуває сьогодні особливого значення у зв'язку із широким застосуванням дистанційної освіти. Впровадження інформаційних технологій створює нові можливості для представлення навчальних об'єктів, що забезпечує краще розуміння студентами навчального матеріалу.

Крім того, стрімке оновлення наукових знань, вимагає перегляду великого обсягу інформації, що, в свою чергу, потребує спеціального дидактичного опрацювання навчального матеріалу, щоб у візуально доступному вигляді надати його студентам. Використання технології візуалізації знань продиктована також необхідністю їх представлення у тому вигляді, який найбільш відповідає особливостям нових потреб сучасного покоління учнів. Психологи характеризують це покоління як нову культуру сприйняття знань, що сформувалася у відповідь на швидке зростання кількості і насиченості інформаційних потоків, які транслюються переважно у візуальній формі.

Теоретичні і методичні аспекти візуалізації навчального матеріалу досліджувались у працях Л. Білоусової, О. Бузова, М. Друшляк Н. Житеньової, В. Логвіненка, О. Подліняєваої, Т. Позднякової, О. Семеніхіної та інших.

Проблема візуалізації інформації була предметом наукових розвідок зарубіжних дослідників R. Bohn, M. Hilbert, R. Edward та інших.

Незважаючи на висвітлення окремих питань візуалізації навчального матеріалу, її всебічне дослідження тільки розпочинається. Дискусійним є саме визначення поняття «візуалізація навчального матеріалу», недостатньо розкрито його дидактичне значення, потребує подальшого дослідження методика застосування засобів візуалізації в умовах змішаного навчання.

У психолого-педагогічних дослідженнях візуалізацію розглядають з двох позицій: як спосіб реалізації принципу наочності, тобто подання інформації у вигляді оптичного зображення видимого очами, або як спосіб передачі інформації, який найбільш повно відповідає психологічним закономірностям пізнавальних процесів і цим забезпечує якісне засвоєння знань.

Прихильники першого підходу зазначають, що реалізація принципу наочності отримала новий розвиток і втілення завдяки появі сучасних технологій візуалізації, за допомогою яких можна візуалізувати будь-які об'єкти у всій повноті їх форм, незалежно від їх природи, у тому числі і абстрактні. відобразити їх головні властивості, взаємодію з іншими об'єктами пізнання.

В контексті другого підходу пропонується термін «когнітивна візуалізація», яку розглядають як різновид загального поняття «візуалізація». Когнітивну візуалізацію визначають як таке подання навчальної інформації, яке враховує відповідну технологію щодо її створення або обробки з метою активізації та інтенсифікації когнітивних процесів та підтримки продуктивної діяльності особистості [1].

Технологія візуалізації навчальної інформації включає такі складові: систему навчальних знань, візуальні способи їх представлення, візуально-технічні засоби передачі інформації, сукупність методичних прийомів використання візуальних навчальних об'єктів в освітньому процесі.

Розглянемо особливості застосування технології візуалізації навчальної інформації у процесі підготовки учителів біології.

Зважаючи на важливість оволодіння майбутніми учителями технологією візуалізації навчального матеріалу, нами розроблено відповідну тему і включеної її у зміст вибіркового курсу «Нейродидактика». При вивченні цієї теми, студенти не тільки знайомляться з різноманітними способами візуалізації, як от мультимедійна презентація, скрайбінг, ментальна карта, концептуальна карта, буктрейлер, стрічка часу тощо, але й розробляють фрагменти уроків з біології та основ здоров'я із застосуванням різних методів візуалізації освітніх об'єктів.

Вибір конкретних прийомів візуалізації навчальної інформації викладачем обумовлений метою навчального заняття та його змістом.

Найбільш розповсюдженою технологією візуалізації навчального матеріалу є електронна або мультимедійна презентація. Мультимедійна презентація - це

багатофункціональний наочний інструмент, у якому можна розмістити великий об'єм графічної, текстової, фото та звукової інформації. Мультимедійні презентації використовуються викладачами практично на усіх лекційних заняттях. Як показує наш досвід, дієвим методом навчання є не тільки демонстрація презентацій викладачем, але й підготовка і представлення мультимедійної презентації студентами на практичних заняттях. Для цього слід ознайомити студентів з чіткими вимогами щодо електронних презентацій. Зокрема, під час вивчення курсу «Теорія і методики біологічної та валеологічної освіти» студенти готують мультимедійну презентацію на тему «Біологічна освіта в школі майбутнього». Зміст презентації обмежується 10 слайдами, оцінюється за такими критеріями: цілісність (ступінь відображення змін в усіх компонентах біологічної освіти – зміст, методи, засоби, форми навчання); логічність; креативність.

Для кращого запам'ятовування і відтворення навчального матеріалу нами використовувалось складання ментальних карт. Ментальні карти або карти пам'яті, інтелект-карти (mind maps) були запропоновані Т. Бьюзеном. Їх перевага у тому, що вони мають нейрофізіологічне підґрунтя [2].

Послідовність роботи з ментальними картами передбачала такі етапи: ознайомлення викладачів із алгоритмом їх конструювання, застосування ментальних карт на конкретних заняттях, аналіз ефективності цієї технології на основі зворотного зв'язку. Студенти також оволодівали алгоритмом розробки ментальних карт і застосовували їх під час вивчення нового матеріалу. Анкетування студентів засвідчило, що переважна більшість опитаних (92%) вважає конструювання ментальних карт дієвим засобом кращого розуміння і запам'ятовування навчального матеріалу. Для складання ментальних карт ми використовували різні програмні графічні пакети, а також такі спеціалізовані он-лайн інструменти як Mind Pad, Free Mind Map Maker.

Під час ознайомлення студентів з рекомендованою навчальною та методичною літературою, нами застосовувались буктрейлери. Буктрейлер – це коротка відеорозповідь про книгу. Він може створюватись у форматі презентації, постановочного відео або з використанням сучасних спецефектів та анімації. Представлення навчальної літератури за допомогою буктрейлера підвищувало зацікавленість студентів до запропонованих літературних джерел.

Універсальним прийомом візуалізації є стрічка часу. Стрічка часу (timeline) має вигляд шкали, на яку в хронологічній послідовності додаються події. У процесі вивчення навчального курсу «Вікова фізіологія та гігієна» вікові особливості учнів нами розглядалися із застосуванням стрічку часу. При цьому текстова інформація про вікові періоди розвитку людини доповнювалась фото та іншими візуальними зображеннями.

Отже, застосування технології візуалізації навчального матеріалу включало два напрямки: використання різних способів візуалізації навчальної інформації

викладачем і цілеспрямоване оволодіння студентами прийомами та інструментами візуалізації в контексті майбутньої педагогічної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоусова Л. І., Житеньова Н. В. Функціональний підхід до використання технологій візуалізації у навчальному процесі. Інформаційні технології і засоби навчання, 2017. Т. 57. № 1. С. 38-47
2. Позднякова Т. Є. Візуалізація та структурування інформації за допомогою ментальних карт на уроках біології: посібник. Рівне: РОППО, 2018.50с.

ЕВОЛЮЦІЯ БАЗОВИХ ПОНЯТЬ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОЇ ГЕОМЕТРІЇ В ІСТОРИЧНОМУ АСПЕКТІ

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

Руда Оксана Василівна

студентка спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

ruda_ov@fizmat.tnpu.edu.ua

Актуальність теми. Формування професійних компетентностей майбутнього вчителя – одне з головних завдань процесу реорганізації сучасної освіти. Важливими їх складовими є пізнавальна та професійна активність, які пов'язані з фундаментальною та методичною підготовкою. Великі можливості для розвитку пізнавальної діяльності майбутнього вчителя надає курс “Диференціальна геометрія”. Він є однією з базових математичних дисциплін. Моделювання фізичних явищ та процесів на основі диференціальної геометрії кривих і поверхонь є особливо актуальним у зв'язку зі зростаючою кількістю нелінійних задач, що виникають в деяких областях сучасної фізики, механіки та інженерії [2].

На нашу думку, історичні матеріали до окремих тем курсу сприятимуть усвідомленню теоретичної та практичної значущості засвоєння знань, виробленню позитивної мотивації до навчання.

Виклад основного матеріалу. “Диференціальна геометрія” – це розділ геометрії, який вивчає властивості геометричних образів, кривих та поверхонь в тривимірному евклідовому або афінному просторі, а також багатовимірних поверхонь і многовидів методами математичного аналізу [1].

Вивчення кривих та поверхонь почалося з античних часів, але відкриття математичного числення у 17 ст. дало змогу досліджувати складніші плоскі криві та розв'язувати проблеми визначення довжини дуги та площі фігур. Це відкрило

шлях до дослідження кривих та поверхонь у просторі, що стало початком диференціальної геометрії [3].

Одним з прикладів застосування диференціальної геометрії є проектування штригеля для надання структурної підтримки металевих циліндричних труб. Диференціальна геометрія дозволяє вимірювати кривину кривої і визначати точний радіус кільця для найкращого прилягання до циліндра. Також можна вирізати кільцеву смугу з плоского сталевого листа і зігнути її в спіраль навколо циліндра. А ще вона дозволяє вимірювати кривину кривої і регулювати радіус кільця до того моменту, коли кривина внутрішнього краю кільця збігається з кривизною спіралі

Важливим є питання, чи можна зігнути кільцеву смужку навколо циліндра без зміни внутрішніх відстаней? Якщо так, то вона ізометрична з циліндром. Для розв'язання таких питань використовується кривина кривої та поверхні, яка дозволяє визначити, чи дві поверхні є ізометричними. Наприклад, аркуш паперу можна згорнути в трубку без зміни внутрішніх відстаней, тому вони "локально" ізометричні, але не повністю, оскільки після з'єднання країв паперу можуть виникнути нові, коротші маршрути.

З'ясуємо, як виникло поняття "кривина кривої".

За допомогою математики можна описати криві у просторі. Німецький математик Готфрід Лейбніц у 1686 р. вперше визначив кривину кривої за допомогою кола, яке найкраще описує криву в даній точці. Кривину можна знайти, використовуючи радіус кола. Для прямої лінії кривина дорівнює нулю, а для кіл і спіралей кривина залежить від їх радіуса і форми. Похідна дотичної до кривої визначає швидкість її зміни, а друга похідна - швидкість зміни швидкості зміни.

Визначивши кривину кривої, можна обчислити ідеальний внутрішній радіус кільцевої смуги, яка утворює смугу. Це робиться шляхом знаходження кривизни спіралі на циліндрі. Радіус спіралі залежить від радіуса циліндра та висоти спіралі. Наприклад, якщо радіус циліндра дорівнює 1 м, а висота одного витка спіралі - 10 м, то ідеальний внутрішній радіус кільцевої смуги дорівнює 3,533 м.

Розглянемо еволюцію поняття "кривина поверхні".

У 1760 році Ейлер розглядав спосіб вимірювання кривизни поверхні в точці, за допомогою перерізів поверхні, зроблених площинами, що містять лінії, перпендикулярні до поверхні в цій точці. Він назвав кривину цих перерізів "нормальними кривинами" поверхні в даній точці. Головні кривини - це максимальна і мінімальна нормальні кривизни в точці поверхні, а головні напрямки - напрямки, в яких відбуваються ці головні кривини. На більшості поверхонь головні напрямки перпендикулярні один одному. На сфері всі нормальні кривизни однакові, а отже, всі вони є головними кривинами.

Теорію поверхонь та основних нормальних кривин розробили французькі геометри в XVIII ст. У 1827 р. Карл Фрідріх Гаусс зробив великий прорив у

диференціальній геометрії, визначивши гауссову кривину поверхні в точці як добуток двох головних нормальних кривин. Ця кривина вважається додатною, якщо головні нормальні кривини вигинаються в одному напрямку, і від'ємною, якщо вони вигинаються в протилежних напрямках. Для плоскої поверхні всі нормальні кривини дорівнюють нулю, а гаусова кривина площини дорівнює нулю. Для циліндра радіуса r мінімальна нормальна кривина дорівнює нулю, а максимальна - $1/r$. Таким чином, гауссова кривина циліндра також дорівнює нулю.

Якщо розрізати циліндр вздовж однієї з вертикальних прямих і сплющити його поверхню до прямокутника без розтягування, то у диференціальній геометрії це називають локальною ізометрією між площиною та циліндром. Це відноситься до двох важливих теорем: теорема Гаусса (1827), яка стверджує, що якщо дві гладкі поверхні ізометричні, то вони мають однакову гауссову кривину у відповідних точках, та теорема Міндінга (1839), яка стверджує, що дві гладкі поверхні з однаковою постійною гауссовою кривиною локально ізометричні. Щоб визначити, чи є кільцева смуга ізометричною до прямої, потрібно перевірити, чи має пряма нульову гауссову кривину. Оскільки гаусова кривина кільцевої смуги від'ємна, то її потрібно розтягувати, але можна зменшити розтягнення, звужуючи фігури.

Висновки. Отже, у зародженні та розвитку диференціальної геометрії основну стимулюючу роль відіграли і продовжують відігравати потреби життя. Можна назвати чимало галузей, в яких поняття і методи диференціальної геометрії знаходять безпосереднє застосування: складання географічних карт; відшукування найкоротшого шляху між двома точками поверхні Землі; розрахунки, пов'язані з прокладанням шляхів на земній поверхні, з польотами космічних кораблів, з рухом морських суден; розрахунки, пов'язані з відшукуванням форми літаків, космічних ракет, морських кораблів, котлів, куполів, дахів. Це в свою чергу підвищує компетентність майбутніх вчителів математики і стимулює їх власний пошук нових математичних ідей та теорій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шаповалова Н. В. Диференціальна геометрія у формуванні майбутніх вчителів математики та фізики професійних компетентностей [Електронний ресурс] / Н. В. Шаповалова, Л. Л. Панченко. 2014. Режим доступу: https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/8113/1/Shapovalova_Panchenko.pdf.
2. Міхлін Ю. В. Елементи диференціальної геометрії. Харків: НТУ «ХПІ», 2020. 44 с.
3. Борисенко О. А. Диференціальна геометрія і топологія. Харків: Основа, 1995. 304 с.

НЕСТАНДАРТНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ПОХІДНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ»

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

Хома Надія Григорівна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри економічної кібернетики та інформатики, Західноукраїнський національний університет

nadiakhoma@gmail.com

Актуальність теми. Важливим завданням сучасної школи є виховання особистості, котра володіє творчим потенціалом, продукує оригінальні ідеї, приймає нешаблонні рішення. Соціальні зміни, котрі відбуваються, вимагають постійного аналізу політичної, економічної та інших складових життя країни, тому процес формування у підростаючого покоління логічного мислення є досить актуальним на сьогодні. Як свідчать дослідження психологів, найбільших здобутків у процесі навчання досягають, коли є активні форми пізнання, самостійність у здобутті знань, творчий пошук. Відшукування істини, здійснення власних висновків, застосування знань на практиці, тобто розвиток логічного мислення, – ті основні моменти, на яких повинна зосереджуватися робота вчителя в навчальному процесі.

Виклад основного матеріалу. Проблема формування логічної компетентності досліджена багатьма науковцями. В той же час недостатня кількість праць, яка висвітлює етапи формування логічного мислення при ознайомленні учнів з важливою темою математичного аналізу «Похідна та її застосування». Пропонуємо класифікацію типів нестандартних математичних задач, які формують логічну компетентність школярів.

1) Застосування похідної при розв'язуванні текстових задач.

Котре з чисел $1^{10}, 2^9, 3^8, 4^7, 5^6, 6^5, 7^4, 8^3, 9^2, 10^1$ є найбільшим?

Розв'язання: Знайдемо шукане число з використанням похідної. Розглянемо функцію $f(x) = x^{11-x}$. Перетворимо її: $f(x) = e^{(11-x) \ln x}$. Обчислимо похідну: $f'(x) = e^{(11-x) \ln x} \left(\frac{11-x}{x} - \ln x \right)$. Функція, яка стоїть у дужках, спадає на $(0; +\infty)$. До того ж її значення при $x = 4$ додатне, а при $x = 5$ від'ємне. Тому на $(0; x_0)$ функція f зростає, на $(x_0; +\infty)$ – спадає. Отже, найбільшим числом буде 4^7 або 5^6 . Безпосередні обрахунки підтверджують, що 4^7 є найбільшим.

2) Застосування похідної для порівняння значень функцій.

Показати, що для будь-якого x і додатного α виконується нерівність

$$\cos x < \alpha + \cos(x + \alpha).$$

Розв'язання: Додамо до лівої і правої частин нерівності x . Одержимо

$x + \cos x < x + \alpha + \cos(x + \alpha)$. Розглянемо функцію $f(x) = x + \cos x$. Обґрунтуємо, що вона є зростаючою на $(-\infty; +\infty)$. Оскільки похідна дорівнює нулю тільки в точках $x = -\pi/2 + 2k\pi$, а в усіх решти вона є додатною, то функція зростає на всій числовій осі. Отже,
 $x + \cos x < x + \alpha + \cos(x + \alpha)$, $\cos x < \alpha + \cos(x + \alpha)$.

3) Застосування похідної при розв'язуванні рівнянь.

Довести, що рівняння $3x^3 - 2x^2 + 4x = 2$ має не більше одного дійсного кореня.

Розв'язання: Функція, визначена лівою частиною рівняння, є визначеною і диференційованою для всіх $x \in (-\infty; +\infty)$. Похідна від цієї функції набуває вигляду $f'(x) = 9x^2 - 4x + 4$, яка до того ж є завжди додатною. Крім цього, $f(0) = -2 < 0$, $f(1) = 3 > 0$, тому за відомою властивістю про корінь [], рівняння має один дійсний корінь.

4) Доведення тотожностей з використанням похідної.

Довести тотожність

$$\operatorname{arctg} x = \frac{\pi}{2} - \operatorname{arcctg} x.$$

Розв'язання: Введемо позначення: $f(x) = \operatorname{arctg} x$, $g(x) = \frac{\pi}{2} - \operatorname{arcctg} x$. Далі скористаємося відомим твердженням [] і перевіримо виконання наступних умов:

$$f'(x) = g'(x) \text{ і } f(\alpha) = g(\alpha), \text{ де } \alpha - \text{будь-яке значення з } X.$$

Похідні обох функцій $f'(x) = g'(x) = \frac{1}{1+x^2}$. Виберемо довільне значення, для прикладу, $x = 0$, і обчислимо значення функцій $f(x)$ та $g(x)$ в цій точці. Отримаємо: $f(0) = g(0) = 0$. Отже, для довільного $x \in (-\infty; +\infty)$ справедлива вище вказана тотожність.

Висновки. Сьогодні в навчальному процесі переважає модель, яка орієнтується на формування знань, умінь і навичок школярів. При цьому не розвивається самостійного, продуктивного і логічного мислення. В математиці одним з основних показників рівня сформованості логічної компетентності учнів є їх уміння розв'язувати задачі. Стандартні задачі є необхідними. Але важливішими є завдання, які формують зацікавленість математикою, творчий підхід до навчальної діяльності. Спеціальним чином підібрані завдання допомагають учням здійснювати спостереження, використання аналогії, індукції, порівняння, робити висновки. Тому, одним із засобів розвитку логічного мислення школярів на уроках математики є нестандартні задачі з математики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти / Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392 [Електрон. ресурс]. – Режим доступу : МОН України : Державні стандарти. <http://www.mon.gov.ua/ua/often-requested/state-standards/>
2. Васільєва Д.В. Особливості навчання математики в сучасній школі. [Електронний ресурс]- Режим доступу: <https://naurok.com.ua/formuvannya-klyuchovih-kompetentnostey-na-urokah-matematiki-osnovna-shkola-27697.html>.
3. Компетентнісна освіта: від теорії до практики. Збірка статей. – К.: Плеяди, 2005. – 120 с. – (Відкритий урок. Основна школа. Вип. 3-4)

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Яцишина Мар'яна Михайлівна

магістрантка спеціальності 014.08 Середня освіта(Фізика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
mariana.svieriediuk@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. Фізика – є досить складним навчальним предметом. Для успішного засвоєння фізичних явищ та процесів учням необхідно їх візуалізувати (побачити, доторкнутися). І допомогти їм у цьому може створення фізичних 3D-моделей та їх друк на спеціальних 3D-принтерах, а також технології доповненої реальності.

3D-моделювання – це перспективна технологія, що широко застосовується у різних галузях, в тому числі, освітній. Вона може бути корисною на уроках фізики для демонстрації складних фізичних процесів та явищ. Наприклад, для кращого розуміння атомної структури речовини, процесів внутрішнього руху молекули, електричних та магнітних полів, акустичних явищ та ін.

Застосування 3D-моделювання в процесі навчання фізики – це один з методів пізнання, що забезпечує формування в учнів уявлень про сучасну наукову картину світу, наукового світогляду, розвитку творчого мислення. 3D-моделювання дозволяє учням вивчати явища, процеси та об'єкти, які складно або неможливо досліджувати за допомогою звичайного фізичного експерименту [3].

Доповнена реальність дозволяє відображати моделі фізичних об'єктів у реальному часі та просторі. Наприклад, можна використовувати доповнену реальність для демонстрації електричних полів, магнітних полів, звукових та світлових хвиль тощо.

Вивчення фізики за допомогою засобів 3D-моделювання можна поєднати з вивченням теми 3D-графіки. Так учні зможуть одночасно навчатися працювати у середовищі редактора 3D-графіки та самостійно відтворювати у ньому фізичні процеси та явища. А за допомогою 3D-принтерів вони ще й зможуть роздрукувати створені власноруч моделі.

Такі технології можуть зробити уроки фізики цікавішими та зрозумілішими; забезпечують краще сприймання та розуміння складних фізичних процесів та явищ, підвищують інтерес учнів до вивчення фізики.

Виклад основного матеріалу. Використання 3D-технологій та технологій доповненої реальності в процесі вивчення фізики є перспективним напрямком, що дозволяє підвищити якість знань учнів. Основна перевага використання 3D-моделювання у навчанні полягає в тому, що спеціальні програми – редактори 3D-графіки дають можливість створення реалістичних моделей фізичних об'єктів для розуміння учнями складних фізичних концепцій. 3D-друк може бути використаний для створення прототипів та експериментальних моделей.

Використання 3D-технологій є особливо корисним у вивченні понять розділів «Електродинаміка», «Оптика», «Механіка». За допомогою технології 3D-моделювання можна створювати детальні моделі фізичних об'єктів, які допомогли б учням бачити їх у тривимірному вигляді та досліджувати їх взаємодію з іншими об'єктами.

Одним із програмних засобів для створення 3D-моделей є Blender, програма, яка дозволяє створювати тривимірні анімації фізичних процесів. У головному вікні програми можна побачити сцену, на якій розміщені камера, лампа та куб. Куб – стандартний-меш об'єкт [1], який створюється за замовчуванням під час запуску програми. Багато новачків відмовляються від Blender тому, що в нього складний інтерфейс та багато «гарячих» клавіш (hot cut). У Blender є два основні режими Об'єктний режим (Object Mode) та Режим редагування (Edit Mode) [1].

Доповнена реальність – це технології, які доповнюють реальність віртуальними елементами. Основне завдання доповненої реальності – це накладення віртуальних (нереальних) об'єктів на реальність, їх комбінування. У цьому істотна відмінність доповненої реальності від віртуальної. Доповнена реальність дозволяє доповнити світ віртуальними об'єктами, звуками, образами [2].

У сучасному світі існує безліч сервісів, веб-студій та десктопних застосунків, що дозволяють створювати та використовувати доповнену реальність [2]. Однією з них є технологія HP Reveal (колишня Aurasma). Принцип роботи HP Reveal схожий з технологією розпізнавання QR кодів. Застосунок використовує камеру гаджета, GPS, Bluetooth, Wi-Fi, акселерометр та гіроскоп для ідентифікації різних об'єктів з навколишнього середовища. В подальшому ці об'єкти транслюються на екрані пристрою з накладеним поверх відео,

картинками, фотографіями чи іншими накладеннями (Overlays) із файлів, так званих аур [2].

Тобто, під час вивчення курсу фізики учень може вивчати основні фізичні процеси та явища, створюючи 3D модель, 3D-анімацію, яку можна використати як засіб доповненої реальності, помістити її у власний електронний конспект у вигляді QR-коду та взаємодіяти з ним у зручний для нього час. Застосування технологій 3D-моделювання та доповненої реальності у навчальному процесі на уроках фізики розширюють можливості учнів у якісному формуванні системи знань, умінь і навичок їх застосування у практичній діяльності, сприяють розвитку інтелектуальних здібностей до самонавчання, створюють сприятливі умови для інтенсифікації навчальної діяльності учнів і вчителя [4]. Вищеописані технології здобувачі освіти можуть використовувати для створення власних 3D-моделей.

Технології доповненої реальності можуть значно допомогти учням зі особливими потребами. Наприклад, вона може бути корисною для учнів з візуальними або аудитивними порушеннями, оскільки вона дозволяє візуалізувати фізичні явища та процеси, які можуть бути складними для їхнього усвідомлення через традиційні методи навчання. Технології 3D забезпечують індивідуалізацію навчання, тобто можна створювати моделі, які відповідають конкретним потребам дитини з особливими потребами.

Проте, використання 3D-технологій та доповненої реальності в освітньому процесі має певні умови. Учні та вчитель мають бути забезпечені сучасними потужними смартфонами та ноутбуками, на яких повинні бути встановлені відповідні програми. Одна з проблем виникає в доступності технологій. Не всі школи мають можливість придбати 3D-принтери, матеріали для друку та інші необхідні засоби. Це обмежує можливість використання 3D-друку. Крім того, друкування великих об'єктів займає багато часу. Також може виникнути проблема із забезпеченням створення точної та вірогідної моделі для друку. Ще слід врахувати питання безпеки, оскільки деякі матеріали для 3D-друку можуть бути токсичними або небезпечними для здоров'я. Вирішення цих проблем може забезпечити успішне використання 3D-друку у навчальному процесі. Можуть виникати й технічні проблеми, пов'язані з використанням доповненої реальності, наприклад, погана якість зображення, проблеми зі звуком, які впливають на ефективність використання цих технологій на уроках фізики.

Висновки. Використання технологій 3D-моделювання та доповненої реальності в освітньому процесі мотивує учнів до вивчення фізики, забезпечує інтерактивність, активізацію їх пізнавального інтересу. Це перспективний напрямком, який забезпечує створення віртуальних моделей складних фізичних об'єктів та просторових структур, що стимулює навчальну та науково-пізнавальну діяльність учнів, активізує їх творчу діяльність та позитивно впливає на успішність, розширює межі розуміння фізичних явищ та процесів, що

відбуваються в навколишньому середовищі; забезпечує формування як ключових, так і предметної компетентності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коваленко В. С. Роль 3D моделювання у візуалізації фізичних процесів. Формування самостійної пізнавальної діяльності учнів та студентів при вивченні фізико-математичних дисциплін : *матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції (7–12 квіт. 2014 року)* / уклад. Н. А. Головіна. Луцьк : Вежа-Друк, 2014. С. 117 – 120.
2. Кушнір В. А. Доповнена реальність на уроках фізики. URL: <https://fs.naurok.com.ua/uploads/files/323689/120492.pdf> (дата звернення 06.04.2023).
3. Токарев П. Л. Використання 3d-друку при вивченні фізики в закладах вищої освіти. *Наукові записки кафедри педагогіки*, (40), 184-190. URL: <https://periodicals.karazin.ua/pedagogy/article/view/14888> (дата звернення 10.04.2023)
4. 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.

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

КОМП'ЮТЕРНІ СИМУЛЯЦІЇ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Басистий Павло Васильович

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

basi@ukr.net

Магурчак Валентина Анатоліївна

магістрантка спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

pritulavalentina14@gmail.com

Одним із найважливіших напрямів розвитку суспільства є освіта. Освіта "працює" на майбутнє, вона визначає особисті якості кожної людини, її знання, вміння, навички, культуру поведінки, світогляд, тим самим створюючи економічний, моральний і духовний потенціал суспільства. Інформаційні технології є одним із головних інструментів в освіті, тому розробка стратегії їхнього розвитку та використання у сфері освіти становить одну з ключових проблем. Отже, використання обчислювальної техніки набуває загальнодержавного значення. Багато фахівців вважають, що нині комп'ютер дасть змогу здійснити якісний ривок у системі освіти, оскільки вчитель отримав у свої руки потужний засіб навчання. Зазвичай виділяють два основні напрямки комп'ютеризації. Перший має на меті забезпечити загальну комп'ютерну грамотність, другий - використовувати комп'ютер як засіб, що підвищує ефективність навчання.

Групою зарубіжних науковців було проведено дослідження щодо доцільності використання комп'ютерних моделей у навчанні природничо-математичних дисциплін. Вони зазначають, що використання комп'ютерного моделювання в процесі навчання учнів середньої школи дає значний позитивний результат, що підтверджується рівнем їх компетентностей [1]. Крім того, існує багато наукових досліджень, проведених вітчизняними науковцями, результати яких підтверджують позитивний ефект від використання комп'ютерного моделювання в освітньому процесі. Зокрема, комп'ютерне моделювання у підготовці майбутніх інженерів, педагогів досліджував Р. М. Горбатюк; Є. В. Прокопенко вивчав вплив ігрового моделювання на підвищення навчально-пізнавальної активності учнів; Р. М. Павленко довів позитивний вплив комп'ютерного моделювання на засвоєння базових предметів, О. О. Гриб'юк

вивчала вплив системи комп'ютерної математики GeoGebra на активізацію дослідницької діяльності учнів; М. О. М'ястковська комп'ютерне моделювання розглядає як ефективний метод посилення міждисциплінарних зв'язків.

Комп'ютерна симуляція - це програми, які дають змогу користувачеві взаємодіяти з комп'ютерним представленням наукової моделі природного або фізичного світу. Ці програми можуть використовуватися як демонстраційні для вчителів, так і безпосередньо для учнів, щоб досліджувати різні системи та маніпулювати змінними.

Учні можуть візуально спостерігати фізичний процес, що протікає на екрані комп'ютера в "реальному середовищі". Можливість зміни параметрів взаємодіючих тіл, характеристик довкілля, характеру та кількості взаємодій між тілами дає змогу досліджувати процес у різних умовах. Великою перевагою таких симуляцій є їхня здатність моделювати також умови, які не можуть бути досягнуті в реальній лабораторії: навколишнє середовище без опору повітря, без тертя, без гравітації тощо.

Існує досить багато комп'ютерних симуляцій з фізики на платформах таких як <http://www.falstad.com>, <https://javalab.org/en/>, <https://simpop.org>, <http://www.virtulab.net> тощо, але вони є іншомовними та потребують детальнішої підготовки перед використанням, або ж потребують попередньої реєстрації чи додаткових програм. Хоча ці недоліки можна легко перетворити в переваги, якщо розглядати їх як впровадження міждисциплінарних зв'язків під час уроків фізики.

Також варто приділити увагу додаткам для телефонів, які доступні в магазині Google Play, що мають безліч демонстрацій, анімацій та симуляцій фізичних процесів (наприклад AR_Book, Chemistry & Physics simulations, Фізика в школі_Vladimír Vaščák). Їх можна використовувати, але за умови можливостей мобільних пристроїв в учнів, тому під час дистанційного навчання їх використання є доволі проблематичним [2].

Досить практичною для використання є наукова платформа для симуляцій "Фізика в школі - HTML5 " (<https://www.vascak.cz/>), оскільки містить якісні розробки українською мовою та досить легка у використанні, хоча зображення приладів символічне та лише наближене до реальних.

Але, на нашу думку, особливу увагу наразі заслуговує сайт університету Колорадо (phet.colorado.edu). Це безкоштовна, вільна та легка у доступі платформа з величезною кількістю якісних та зручних у використанні, інтерактивних симуляцій, певна кількість яких вже працює українською мовою. Її також зручно використовувати на планшетах та мобільних телефонах, бо працює без додаткового встановлювання на пристрій та стає доступною під час переходу за посиланням, яке подане вчителем. Це дозволяє великій кількості учнів одночасно долучитись до індивідуального виконання експериментальної або ж творчої роботи [3].

У зв'язку зі зміною мотиваційної діяльності та збільшення ІТ-можливостей учні зараз починають претендувати на освоєння нових методів та елементів навчальної діяльності. Якщо вчителі йтимуть назустріч потребам дитини, то інтерес до навчання буде зберігатись.

Працюючи з комп'ютерними моделями на уроках фізики, слід пам'ятати, що вони не замінюють реальні фізичні експерименти в кабінеті фізики, тому їх слід використовувати тоді, коли немає альтернативи, тобто відсутнє реальне обладнання або проведення експерименту неможливе в реальних умовах. Перспективи подальших досліджень вбачаємо у розробці методичних рекомендацій для вчителів закладів загальної середньої освіти щодо використання комп'ютерних моделей на уроках фізики у старшій школі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Margaret A. Honey and Margaret L. Hilton, Editors Learning Science Through Computer Games and Simulations, 2011. [Online]. Available:<http://www.ics.uci.edu/~wscacchi/GameLab/Recommended%20Readings/Learning-ScienceGames-2011.pdf>. Accessed on: February10, 2018.
2. Жук Ю.О. Використання Інтернет технологій для дослідження природних явищ у шкільному курсі фізики: Посібник / [Авт. кол.: Ю. О. Жук, О. М. Соколюк, Н. П. Дементієвська, О. В. Слободяник, П. К. Соколов; За ред. Ю. О. Жука]; Ін-т інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. К.: Атіка. 2014. 172 с.
3. Слободяник О.В. Комп'ютерні моделі у дослідницькій діяльності учнів з фізики. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 4(18). С. 149-153.

ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Басюк Лілія Олександрівна

магістрантка спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини),
Житомирський державний університет імені Івана Франка

liliabasyukl@gmail.com

Константиненко Людмила Анатоліївна

кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття, Житомирський державний університет імені Івана Франка

lkonstantynenko@ukr.net

Сучасний освітній процес потребує конкретного впровадження інновацій. Модернізація змісту освіти, інтеграція зарубіжного досвіду в українську освіту суттєво вплинула на функціональне призначення цифрових технологій у навчанні біології. Цифрові ресурси є вимогою часу, оскільки їх використання поєднується з дистанційним навчанням [3]. Вони актуальні й під час очного та змішаного навчання. Формування цифрової компетентності вчителів та учнів є пріоритетом для їх розвитку та ефективного навчання біології. Цифрові

застосунки є засобом наочності, вони сприяють формуванню компетентностей та впливають на розвиток світогляду, розширення кругозору, формування пізнавальних інтересів здобувачів освіти до вивчення біології.

Мета статті – з'ясувати значення цифрових ресурсів під час навчання біології у закладах загальної середньої освіти.

Ефективність інтеграції цифрових технологій навчання значною мірою залежить від учителя, для якого важливо мати доступ до відповідного програмного забезпечення. Варто зазначити, що на різних етапах навчання біології, особливо під час актуалізації опорних знань, вивчення нового матеріалу, його закріплення, можна використовувати різне програмне забезпечення. Водночас для учнів воно виконує роль джерела інформації, знаряддя праці та ігрового середовища. Цифрові ресурси вимагають конкретного застосування знань, умінь та навичок. Це сприяє більш успішному засвоєнню навчального матеріалу та формує вміння ефективно вирішувати проблеми та ситуації.

Посилена інформатизація суспільного розвитку та впровадження інновацій в освітній процес є запорукою успішного соціально-економічного розвитку держави. Модернізація форм та змісту освітнього процесу, впровадження цифрових технологій навчання в освітній процес забезпечує широкий спектр вирішення актуальних питань, які постають перед сучасним закладом освіти, допомагають швидше впроваджувати світові тенденції наукового прогресу. Доцільність застосування цифрових технологій зумовлює створення якісно нових умов професійної підготовки сучасного вчителя [2]. Застосування цифрових інновацій потребує ретельної підготовки вчителя. Впровадження цифрових технологій в освітній процес під час навчання досліджувало багато науковців, такі як Г. Білецька, З. Вербицька, Ю. Дорошенко, А. Дячук, О. Єфремова, Л. Заципанюк, М. Кісільова, М. Лукашук, О. Матеюк, О. Пінчук, І. Сліпчук, І. Судакова, О. Шестопа, Д. Шуліка [1] та інші.

Освітній простір сьогодні потребує навичок та компетентностей вчителя у сфері інформаційних технологій, цифрової компетентності (digital competence) та цифрової грамотності (digital literacy). На даний час система освіти України трансформується, зазнаючи істотних змін, через такі глобальні процеси як: поява нових інформаційних технологій, збільшення обсягу інформації, розширення меж спілкування. Однією з необхідних умов на сучасному етапі можна назвати використання різноманітних засобів сучасних комп'ютерних технологій. Це передбачає забезпечення ефективного впровадження й використання комп'ютерних технологій на всіх освітніх рівнях навчання. Процес впровадження сучасних технологій буде супроводжуватися істотними змінами не тільки в педагогічній теорії, а і в практиці освітнього процесу. Для цього потрібно внести корективи у зміст технологій навчання, щоб вони змогли відповідати адекватним сучасним технічним можливостям. І головним

завданням є допомога учням закладів загальної середньої освіти гармонійно приєднатися до інформаційного суспільства [5].

Біологія як предмет освітньої галузі «Природознавство» передбачає формування в учнів цілісного уявлення про сучасну природничо-наукову картину світу, роль і місце людини в навколишньому середовищі, її моральну відповідальність за збереження природи та цивілізації в цілому [4]. Специфіка викладання біології в закладах загальної середньої освіти зумовлює формування в учнів науково-дослідницької компетентності, яка полягає у здатності шукати та засвоювати нові знання, набувати нових умінь і навичок, організовувати навчальний процес шляхом ефективного управління ресурсами та інформацією, умінні визначати навчальні цілі та шляхи їх досягнення, будувати свою освітньо-професійну траєкторію, оцінювати особисті результати навчання та навчатися протягом життя. Дослідницькі проекти, робота з базами даних, використання інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією при виконанні практичних і лабораторних робіт мотивують пізнавальну діяльність учнів. Практична спрямованість програми з біології забезпечується проведенням практичних робіт і лабораторних досліджень, дослідницького практикуму, демонстрацій, екскурсій, метою їх реалізації є набуття нових знань учнями у процесі діяльності та формування спеціальних умінь. Використання онлайн застосунків, таких як LearningApps, MozaBook, Wizer.me, Jamboard, Kahoot, Wordwall, WordArt, LabXchange, VirtualLabs та інших, активізує навчально-пізнавальну діяльність учнів, з їх допомогою можна створювати різноманітні інтерактивні завдання-вправи, біологічні ігри, вікторини, демонструвати та моделювати біологічні об'єкти та процеси, організовувати спостереження, проводити віртуальні експерименти, реалізовувати проектну діяльність [1].

Для формування пізнавального інтересу учнів при вивченні біології є важливим і застосування мультимедійних технічних засобів, що можуть дозволити всім учасникам навчального процесу працювати з різними форматами інформації: текстовим, графічним зображенням, звуком, анімаційною комп'ютерною графікою в єдиному комплексі, і дають змогу продемонструвати ті явища, процеси та особливості життєдіяльності живих організмів, які в реальності неможливо побачити. На такому уроці біології покращується рівень візуалізації навчального матеріалу і знання засвоюються ефективніше.

За допомогою інформаційних технологій навчання стає більш індивідуалізованим та диференційованим. Цього можна досягнути шляхом вибору темпу, змісту завдань та задань різного рівня складності.

Сучасні діти добре володіють різними гаджетами, тому використання таких елементів цифрових технологій полегшить сприйняття та подальше засвоєння навчального матеріалу. Інтегруючи цифрові ресурси у свою практику, вчителі біології зможуть вирішити такі актуальні проблеми:

1. диференціація навчання перетворить урок біології в цікаву гру навіть для учнів з початковим рівнем навчання;
2. поставлені перед учнями завдання спонукатимуть їх до дії, до самостійного формулювання висновків;
3. знання, отримані самостійно, запам'ятовуються краще;
4. поєднання колективних та індивідуальних форм роботи учнів;
5. ефективно залучення учнів до сучасних інформаційних технологій.

Педагогічних умов для впровадження цифрових ресурсів у освітній процес чимало, адже завжди варто враховувати принципи компетентнісного, особистісно орієнтованого та діяльнісного підходів в організації навчання біології. При цьому слід брати до уваги принципи навчання: принцип пізнавального інтересу, принцип доцільності, принцип засвоєння знань, умінь та навичок, принцип науковості тощо.

Вчитель має постійно працювати над створенням проблемної ситуації, щоб учні змогли спрямувати власні зусилля засобами електронних ресурсів на розв'язання проблеми чи вирішення тієї чи іншої задачі. Провідною метою діяльності із використанням цифрових технологій є мотивація учнів до пізнавальної діяльності, стимулювання пізнавального інтересу. Дітям необхідне опрацювання джерел інформації для більш глибокого розуміння проблемної ситуації під керівництвом учителя-наставника [5].

В процесі самостійного використання здобувачами освіти на уроках біології цифрових ресурсів, першочергово здійснюється активізація самостійного мислення учнів та прогнозування кінцевого результату.

У зв'язку із вище зазначеною інформацією, сформульовано наступні методичні рекомендації практичного спрямування:

1. Спланувати роботу вчителя та учнів на уроках біології із використанням цифрових ресурсів на основі критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти, рекомендованих Міністерством освіти і науки України.
2. Широко впроваджувати в освітній процес інтерактивні вправи із використанням різноманітних онлайн-платформ.
3. Проводити уроки узагальнення і систематизації знань у формі уроків-проектів із використанням завдань, розроблених на цифрових освітніх платформах, таких як LearningApps, mozaBook, Wizer.me, Jamboard, Kahoot, Wordwall, WordArt та ін.
4. Спрямовувати самостійну роботу учнів в позаурочний час на виконання цікавих завдань тренувального характеру із використанням електронних ресурсів та всіх можливих цифрових технологій.
5. Проводити лабораторні дослідження та практичні роботи із залученням віртуальних лабораторій.

Сучасний світ інформаційних технологій пропонує багато можливостей для створення та розвитку інформаційно-цифрового освітнього середовища в українських школах.

Отже, використання цифрових ресурсів на уроках біології дозволяє підвищити мотивацію та пізнавальну активність учнів, сформувати в них творчі здібності, самостійність, ініціативність, відповідальність, необхідний багаж знань, умінь і навичок з біології. Розуміємо, що цифрові технології можуть бути використані на більшості етапах процесу навчання біології: при поясненні нового матеріалу, закріпленні вивченого, повторенні, контролю знань, умінь та навичок. Сучасні діти все менше черпають інформацію з книг, а намагаються її отримати з гаджетів. У педагогів виникає важлива проблема: як представити наукову інформацію з предмету так, щоб вона залишилася в пам'яті дитини на довгі роки, а знання перейшли в міцні вміння та навички, і застосовувалися б не тільки на уроках, а й в різних життєвих ситуаціях. Використання нових технологій в курсі біології суттєво піднімає рівень освіченості при низькій мотивації сучасних учнів. Цифрові технології на уроках біології стають звичним засобом навчання, за допомогою яких можна зробити урок більш динамічним, яскравим і, звичайно, результативним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 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.
2. ГРИЦАЙ Н. Б. Методика навчання біології : навчальний посібник. Рівне: ТзОВ «Дока центр», 2016. 272 с.
3. ЖАЛДАК М. І., РАМСЬКИЙ Ю. С., РАФАЛЬСЬКА М. В. Модель системи соціальнопрофесійних компетентностей вчителя інформатики. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання.* № 7. 2009. с. 3-10.
4. Загальна методика навчання біології: Навч. посібник / за заг.ред І.В.Мороза. Київ: Либідь, 2006. 592 с.
5. ЦУРУЛЬ О.А. Хрестоматія з методики навчання біології. Для студ. біолог. спец. вищ. пед. навч. закл. Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2007. 298 с.

РИЗИКИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ MOODLE У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Габрусев Валерій Юрійович

кандидат педагогічних наук, доцент, кафедра інформатики та методики її навчання, керівник центру дистанційного навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

gabrusev@tnpu.edu.ua

Корнієнко Юрій Костянтинович

кандидат фізико-математичних наук, начальник відділу організації дистанційної роботи та навчання центру ІКТ, Одеський національний технологічний університет

yurikkorn@gmail.com

Актуальність проблеми. Складні сучасні умови функціонування освітньої галузі вносить постійні зміни і корективи. Спочатку пандемія COVID-19, воєнний стан, змушує шукати нові підходи до здійснення освітньої діяльності, щоб забезпечити якісний рівень надання освітніх послуг. Цифрова трансформація у вищій освіті, яка почалася кілька років тому, була значно прискорена пандемією, що призвело до глибоких змін у методах викладання, оцінювання та компетенціях. Вони вимагали від освітніх установ значної перебудови своїх сервісів для пристосування до нового середовища. Для успішного переходу до онлайн-освіти потрібна відповідна інфраструктура і технологічні платформи, наприклад Moodle.

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment — модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище) — навчальна платформа, призначена для об'єднання викладачів, учнів (студентів) в одну надійну, безпечну та інтегровану систему для створення персоналізованого навчального середовища [1]. Це є безкоштовною, відкритою (Open Source) системою управління навчанням, орієнтованою на організацію взаємодії між викладачем та учнями, використовується і для організації традиційних дистанційних курсів, а також підтримки очного навчання [2]. На даний час в Україні зареєстровано 1116 сайтів з них 745 приватних [3].

Moodle надає можливість освітнім установам задіяти цифрову платформу для організації навчального процесу з використанням електронних курсів та програм. Moodle дозволяє викладачам створювати персоналізовані навчальні курси, включаючи завдання, тести, форуми для обговорення та інші ресурси, які студенти можуть використовувати для навчання. Система також надає зручні інструменти для співпраці та комунікації. Освітні установи повинні забезпечувати належну підготовку викладачів та студентів для роботи в онлайн-середовищі за допомогою всіх доступних технічних та освітніх ресурсів. Але такий перехід також призводить до появи значних викликів та ризиків. У цій статті ми хочемо поділитися досвідом вирішення типових проблем які виникають під час переходу до електронного (дистанційного) навчання.

Огляд та вирішення проблеми. Moodle - це одна з найпопулярніших систем управління навчанням (LMS), яка дозволяє створювати та проводити онлайн-курси для студентів та викладачів [3]. Moodle має багато переваг, які роблять його вибором багатьох освітніх установ та організацій.

Гнучкість і доступність LCM Moodle дозволяє студентам і викладачам вивчати або навчати з будь-якого місця і в будь-який час. Все, що потрібно, це інтернет-з'єднання. Використання Moodle в навчальному процесі дозволяє освітнім установам перейти від традиційного навчання до більш гнучкої та інноваційної моделі освіти. Однак, такий перехід також приносить нові ризики.

Використання Moodle вимагає від студентів та викладачів володіння необхідними цифровими навичками для ефективного використання системи. Перехід до використання системи управління навчанням, такої як Moodle, може приносити різноманітні ризики та виклики, що вимагають ретельного планування та управління. Проведені дослідження у Тернопільському національному педагогічному університеті зокрема опитування студентів та викладачів [4, 5], особисте спілкування з викладачами, студентами та постійний моніторинг здійснення електронного (дистанційного) навчання в Тернопільському педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка, дозволяють з'ясувати основні ризики та проблеми використання сучасних, цифрових технологій для забезпечення навчального процесу. Ця тема досить складна і включає в себе ряд проблем, які можуть виникнути при роботі з електронними курсами як викладачів так і студентів:

- недоброчесність викладачів при створенні навчального контенту електронного курсу, порушення закону про авторські та суміжні права [6]: ця проблема включає в себе використання матеріалів без належного визнання авторства, що є порушенням авторських прав. Викладачі мають бути впевнені, що вони правильно цитують джерела та використовують лише ті матеріали, на які вони мають дозвіл.

- порушення принципів доброчесності під час роботи з електронним курсом, спроби обману викладачів під час віддаленого виконання тестових завдань, завдань: Це може включати в себе різні форми обману, такі як копіювання відповідей від інших студентів, використання недозволених ресурсів під час тестування або навіть використання служб, які виконують роботу за студентів.

- недостатня активність використання студентами електронних курсів. Це може бути результатом багатьох факторів, включаючи відсутність мотивації, відсутність взаємодії з іншими студентами і викладачами, або навіть технічні проблеми, які перешкоджають доступу до курсу.

- технічні проблеми. Це може включати проблеми з доступом до Інтернету, обмеження доступу до обладнання студентів, а також проблеми з платформами електронного навчання. Це особливо важливо для студентів, які не мають

постійного доступу до надійного Інтернету або сучасного обладнання, що є може бути суттєвих для студентів з менш забезпечених сімей, які можуть не мати необхідного обладнання або надійного Інтернет-з'єднання. Університети та навчальні заклади повинні забезпечити рівний доступ до ІТ-інфраструктури та швидкості Інтернету для всіх студентів. Також Moodle може мати проблеми зі стабільністю та надійністю, особливо під час пікових навантажень або через помилки програмного забезпечення. Особливо під час воєнного стану, коли виникають перебої з постачанням електроживлення, що може спричинити відмову серверів і як наслідок які можуть перешкоджати навчальному процесу.

— потреба в самостійності та саморегуляції. Електронне навчання вимагає від студентів більшої самостійності та саморегуляції, ніж традиційне навчання. Деяким студентам може бути важко адаптуватися до цього, особливо якщо вони звикли до більш структурованого навчального середовища.

— необхідність у самостійному навчанні. Електронні курси часто вимагають від студентів великої самодисципліни та здатності до самостійного навчання. Деякі студенти можуть зіткнутися з труднощами, виконуючи свої роботи без безпосереднього нагляду або структури, яку надає традиційне навчання.

— обмеження в комунікації. Однією з великих переваг традиційного навчання є можливість взаємодії з викладачами та іншими студентами. Незважаючи на можливості онлайн-навчання, воно все ще не може повністю замінити безпосередню взаємодію, яка відбувається в традиційному класі. Відсутність безпосереднього взаємодії може призвести до відчуття ізоляції або відчуженості серед студентів. Moodle може бути недостатньо ефективним для спілкування між студентами та викладачами [7].

— готовність викладачів до онлайн-навчання. Не всі викладачі можуть почувати себе комфортно в онлайн-середовищі. Багато викладачів можуть зіткнутися з викликами при переході до онлайн-навчання, особливо якщо вони не мають досвіду або підготовки в цій області. Це може включати в себе технічні проблеми, проблеми з розробкою онлайн-контенту, а також проблеми з управлінням та модеруванням онлайн-класів.

— організаційні проблеми. Університети мають змінити свої навчальні процеси, а також змінити ролі та використання традиційних факультетів і шкіл. Вони також можуть зіткнутися з фінансовими обмеженнями або обмеженнями, накладеними поточною ІТ-інфраструктурою.

— збереження досягнутої якості освіти та результатів навчання. Оцінка якості навчання та забезпечення консистентності результатів між різними студентами може бути викликом в онлайн-курсах. Потрібно розробити ефективні методики оцінки, щоб гарантувати, що студенти досягають необхідних результатів.

— забезпечення приватності та безпеки зберезуваних даних: Захист особистої інформації студентів є важливим питанням у контексті онлайн-навчання. Moodle, як і інші цифрові платформи, зберігає велику і опрацьовує кількість даних про користувачів онлайн, які можуть стати ціллю кібератак.

— фінансові обмеження. Університети можуть зіткнутися з фінансовими обмеженнями при переході до цифрового навчання, оскільки це може вимагати значних інвестицій у IT-інфраструктуру та підготовку персоналу.

Можливі рішення означених проблем повинні включати політики та процедури на рівні адміністрації університету для забезпечення академічної доброчесності, надання технічної підтримки та ресурсів для студентів та викладачів, а також розробка стратегій навчання викладачів для підтримки та розробки електронних курсів. Ці ризики є важливими факторами, які слід враховувати при плануванні та впровадженні системи електронного навчання.

Проте варто зауважити, що Moodle є однією з найбільш популярних систем управління навчанням, і багато інституцій використовують її з успіхом. Незважаючи на ці виклики, Moodle надає гнучкість і багатий набір функцій, які можуть підтримати навчальний процес [2].

Висновки. Незважаючи на потенційні ризики, Moodle є потужним інструментом для підтримки традиційного та онлайн-навчання. Ефективне управління ризиками може допомогти освітнім установам максимально використати переваги Moodle, зменшуючи при цьому негативний вплив потенційних проблем.

Незважаючи на означені ризики, університети досить позитивно ставляться до цієї трансформації, оскільки вони бачать, що вона може призвести до значного розвитку цифрової освіти. Використання Moodle і інших цифрових платформ для навчання може дійсно допомогти освітнім установам перейти від традиційних методів до більш гнучких та інноваційних. Впровадження Moodle може сприяти особистісному навчанню, сприяти колаборативному навчанню, а також підвищити доступність та гнучкість навчального процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Головний сайт Moodle. URL: <https://moodle.org> (дата звернення: 10.05.2023).
2. Moodle. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Moodle> (дата звернення: 10.05.2023).
3. Moodle Statistics URL: <https://stats.moodle.org/> (дата звернення: 10.05.2023).
4. Електронне (дистанційне) навчання в умовах воєнного стану 2023. URL: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfpj8zDfDTk01FBrzOULo4Vx_kfE5Ap6lBLXO3AYCyY-Y82fQ/viewanalytics (дата звернення: 10.05.2023).
5. Valerii Habrusiev, Hryhorii Tereshchuk, Ivan Tsidylo, Serhii Martyniuk and Olena Kulyanda. Monitoring The Quality Of E-Learning Implementation In Educational Institutions. SHS Web of Conferences 107, 10003 (2021), <https://doi.org/10.1051/shsconf/202110710003>, M3E2, 2021.
6. Про авторське право і суміжні права: Закон України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3792-12>

7. Víctor J. García-Morales¹, Aurora Garrido-Moreno and Rodrigo Martín-Rojas. The Transformation of Higher Education After the COVID Disruption: Emerging Challenges in an Online Learning Scenario. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.616059/full> (дата звернення: 10.05.2023).

КОНСУЛЬТАЦІЇ ДЛЯ СТУДЕНТІВ БІОЛОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ПАНДЕМІЇ COVID-19

Гасинець Ярослава Степанівна

кандидат біологічних наук, декан біологічного факультету, доцент,

Ужгородський національний університет

yaroslava.hasynets@uzhnu.edu.ua

Староста Володимир Іванович

доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної педагогіки та педагогіки вищої школи, професор, Ужгородський національний університет

volodymyr.starosta@uzhnu.edu.ua

Дистанційне навчання набуває широкого поширення і оновлює освітній процес, а світова пандемія Covid-19 суттєво прискорила ці зміни. Аналогічні процеси спостерігаємо з весни 2020 р. в Україні, коли вперше в нашій історії всі заклади вищої освіти перейшли на дистанційну форму навчання [1].

Розрізняють дистанційне навчання синхронне (наприклад, веб-зустріч чи чат викладача і студентів, тобто, синхронна діяльність) та асинхронне, коли переважає вивчення текстових або відеоматеріалів, виконання і надсилання завдань, а також можливе відвідування онлайн-заняття через веб-зустрічі тощо. В умовах асинхронного дистанційного навчання зростає роль самостійної роботи, оскільки студенти мають контролювати та планувати свою роботу в межах термінів виконання завдань тощо (Т. Whittaker, & E. Bonakdarian, 2011) [5]. Погоджуємось з результатами дослідження Г. Санжмятав, С. Тувденням, & О.-Е. Ерденебілег (2021) [2], що дистанційне навчання сприяє розвитку старанності студентів та індивідуальності навчання.

Оскільки в умовах дистанційного навчання учасники освітнього процесу (студенти та викладачі) знаходяться на відстані між собою, ускладнюється міжособистісне спілкування. Студенти можуть сформулювати питання для викладачів під час синхронних/онлайн консультацій чи передати з використанням цифрових засобів, наприклад: платформи дистанційного навчання (Moodle, Google Meet, Google Classroom, Zoom тощо), електронна пошта, соціальні мережі (YouTube, Facebook тощо), месенджери (Viber тощо), персональні сайти викладачів і т.п. У вищій школі найбільш поширеною платформою для реалізації дистанційного навчання стає Moodle [3]. Дослідження показує, що зростає роль інструктажів, пояснень, прикладів, описів

виконання завдань, з якими студент може ознайомитися в режимі асинхронного дистанційного навчання. Консультаційна комунікація є важливим чинником реалізації студентоцентрованого дистанційного навчання в ускладнених умовах пандемії Covid-19 [4] під час вивчення навчальних дисциплін, проходження практик, виконання кваліфікаційних робіт.

Дане повідомлення висвітлює опитування студентів біологічних спеціальностей Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет» (далі УжНУ), аби виявити їх ставлення до консультацій в умовах дистанційного навчання під час пандемії Covid-19.

Емпіричне дослідження проводили на базі біологічного факультету УжНУ. Підготовка студентів на біологічному факультеті УжНУ здійснюється за спеціальностями: 014.05 – Середня освіта (Біологія та здоров'я людини); 091 – Біологія; 203 – Садівництво і виноградарство. До анонімного онлайн опитування з використанням Google Forms долучено 188 студентів у 2020 р., 170 – у 2021 р.; для опрацювання отриманих результатів використано комп'ютерну програму IBM SPSS Statistics 23. Студентам пропонували відповісти: «Яка форма консультації викладачів університету, на Вашу думку, найбільш ефективна і зручна для студентів: очна – групова (усна); індивідуальна (усна); дистанційна – синхронна чи асинхронна (Viber, Email, платформи онлайн навчання, соціальні мережі тощо); кафедральні стенди (письмова інформація)?». Відповідь за п'ятибальною шкалою: 1 (категорично не погоджуюсь); 2 (скоріше не погоджуюсь); 3 (наполовину; і так, і ні), 4 (скоріше погоджуюсь), 5 (повністю погоджуюсь). У даному повідомленні наведено відповіді студентів стосовно їх оцінювання дистанційних – синхронних/онлайн та асинхронних консультацій.

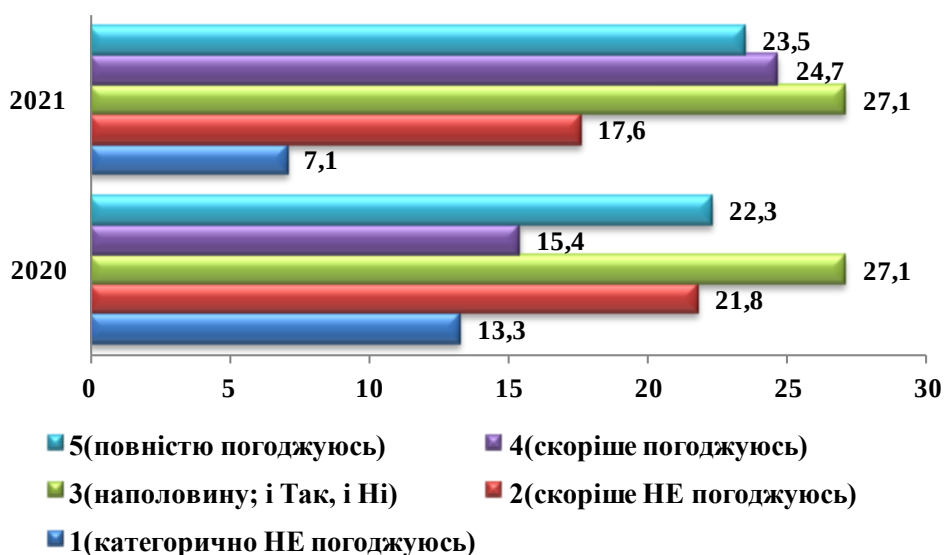


Рис. 1. Відповіді студентів (у %) на питання анкети (Ресурс: власне дослідження)

Таблиця 1

Результати статистичного аналізу (Ресурс: власне дослідження)

Ознака (рік): Групи респондентів	T	df	Sig	Mean Difference
Форма навчання (2020): очна – заочна	-1,297	186	0,196	-0,373
Спеціальність (2020): педагогічні – інші спеціальності	-0,826	186	0,410	-0,185
Стать (2020): чол. – жін.	-2,731	186	0,007	-0,681
Форма навчання (2021): очна – заочна	-0,443	168	0,658	-0,105
Спеціальність (2021): педагогічні – інші спеціальності	-0,032	168	0,975	-0,008
Стать (2021): чол.- жін.	-1,138	168	0,257	-0,312

Позначення: T – емпіричне значення Т-критерію; df – число ступенів вільності; Sig. (2-tailed) – значущість (двостороння); Mean Difference – середня різниця.

Порівняння результатів обох років показує, якщо на початку пандемії Covid-19 у 2020 р. позитивно оцінювали дистанційні консультації 64,9% студентів біологічного факультету (разом відповіді «наполовину; і так, і ні», «скоріше погоджуюсь», «повністю погоджуюсь», то у 2021 – спостерігаємо збільшення до 75,3%. У межах кожного року за наслідками обчислення Т-критерію (табл. 1) статистично проаналізовано відповіді респондентів за такими ознаками: форма навчання (очна – заочна); спеціальність (педагогічні – інші спеціальності); стать (чол. – жін.). У п'яти із шести випадків порівнюваних груп виявлено відсутність статистично значущих відмінностей ($p \leq 0,05$); виключення складає порівняння 2020 р. за статевою ознакою. Таким чином, проведене дослідження показує, що під час пандемії Covid-19, більшість респондентів позитивно оцінюють консультації в умовах дистанційного навчання, які проводять викладачі для студентів біологічних спеціальностей факультету.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про організаційні заходи для запобігання поширенню коронавірусу COVID-19: Наказ Міністерства освіти і науки України від 16.03.2020 № 406. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-organizacijni-zahodi-dlya-zapobigannya-poshirennyu-koronavirusu-s-ovid-19>.
2. Санжмятав Г., Тувденням С., & Ерденебілег О.-Е. (2021). Аналіз ставлення студентів до електронного навчання. Соціальна економіка, 2021. Вип. 62. С. 41-45. DOI: <https://doi.org/10.26565/2524-2547-2021-62-04>. URL: <https://periodicals.karazin.ua/soceconom/article/view/18239>.
3. Староста В.І. Moodle до, під час і після пандемії Covid-19: використання студентами бакалаврату та магістратури. Ел. наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету», 2021. Вип. 10. С. 216-230. DOI:

<https://doi.org/10.28925/2414-0325.2021.1018>

URL:

<https://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/368>.

4. Староста В.І. Студентоцентроване дистанційне навчання в ускладнених умовах (пандемія Covid-19, воєнний стан в Україні). Ел. наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету», 2023. Вип. 14. С. 63-77. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.146>. URL: <https://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/457>.
5. Whittaker T., Bonakdarian E. Face-to-face experiences for online students: effective, efficient, and engaging hybrid classes. J. Comput. Sci. Coll., 2011. Vol. 26. N 4. PP. 140-148. DOI: <https://doi.org/10.5555/2167431.2167434> URL: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/1953573.1953596>.

СПІВПРАЦЯ В ЕПОХУ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Генсерук Галина Романівна

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

Гром'як Мирон Іванович

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
ghromjak@tnpu.edu.ua

Здатність спілкуватися, обмінюватися інформацією та співпрацювати в просторі та часі дала педагогам нові форми роботи та комунікації. Цифрові технології проникають у всі сфери суспільства, і очікується, що усі учасники освітнього процесу будуть використовувати цифрові інструменти в аспектах викладання та навчання [1]. Цифрові інструменти повинні використовуватися свідомо та відповідно до педагогічної та професійної компетенції вчителя.

Цифрова компетентність педагога є важливою для професійної діяльності фахівців. Навчання студентів є ефективним тоді, коли цифрові технології є доповненням до навчального процесу та впроваджуються з чіткими планами, цілями та допоміжними технологічними або людськими ресурсами [2].

У наші дні мета закладу вищої освіти не обмежується навчанням студентів фактичним знанням. Важливими є соціальні навички. Уміння працювати в команді, співпрацювати та спілкуватися з одногрупниками є корисним для отримання знань, а також необхідною умовою для подальшого працевлаштування. Спільне навчання – це процес, коли студенти працюють у командах для отримання знань і навчання. Під час спільного навчання команда активно обмінюється інформацією, ідеями та вирішує проблеми. Співпраця також може бути асинхронною, коли студенти входять у мережу в різний час і в різних місцях, залишаючи свої внески іншим для перегляду та обговорення. З використанням цифрових інструментів ефективність спільного навчання

збільшується.

Із стрімким розвитком цифрових технологій традиційні способи спільної роботи трансформувалися. Важливість спілкування та обміну знаннями в будь-якому проектному середовищі має важливе значення для успіху проекту. Створення проектних віртуальних команд прискорилося з широким розповсюдженням цифрових технологій і глобальною пандемією COVID-19. Проектні віртуальні команди повинні ефективно спілкуватися, щоб забезпечити успіх проекту і цифровий зв'язок відіграє важливу роль у цьому. Проектні віртуальні команди складаються зі студентів із різними навичками та знаннями, які об'єднуються для досягнення спільної мети за допомогою різних платформ віртуальної співпраці. Цифрове спілкування в проектній віртуальній команді є критичним, оскільки це один із основних способів обміну знаннями. Цифрова комунікація означає процес обміну інформацією, повідомленнями та ідеями з іншими в певний час і в певному місці за допомогою цифрових каналів і пристроїв. Однак цифрові комунікації створюють кілька проблем, яких традиційне спілкування віч-на-віч зазвичай не вирішує. Найпоширеніші виклики, з якими стикається цифрова комунікація, поділяються на три основні аспекти. Перший стосується ризиків інформаційної безпеки, таких як питання конфіденційності даних та безпеки. Друга проблема пов'язана з технологією, яка перешкоджає ефективній комунікації. Останній виклик стосується неефективного керівництва та неадекватного планування ресурсів. Цифрова комунікація в проектних віртуальних командах є важливою для ефективного виконання проектів.

Віртуальні засоби спільної роботи пропонують членам команди більшу гнучкість щодо часу та місця роботи. Спілкування, співпраця та обмін знаннями в віртуальних проектах є більш складним завданням, ніж у традиційних командах віч-на-віч; тому проектні віртуальні команди потребують додаткової підтримки.

Усі члени проектної віртуальної команди зустрічаються віч-на-віч/особисто на етапах створення та організації проекту, щоб встановити індивідуальну довіру на початку виконання проекту. Окрім індивідуальної довіри, члени команди повинні довіряти системам і технологіям, які використовуються для спілкування та співпраці. Технологія була критично важливою основою для цифрової комунікації з рекомендацією використання комбінації технологій співпраці першого, другого та третього покоління. Враховуючи медіа-багатство технологій спільної роботи третього покоління, таких як інструменти відеоконференцій, доцільно використовувати їх для великих і складних обмінів інформацією, особливо тих, які передбачають діяльність із обміну знаннями. Члени віртуальної команди мають отримати відповідну підготовку та технічну підтримку, щоб набутися компетентності у використанні обраної технології. Крім того, слід розробити відповідні правила віртуального спілкування, які описують,

як члени команди повинні взаємодіяти.

Керівники віртуальних команд відіграють важливу роль у реалізації, функціонуванні та згуртованості своїх команд. Вони повинні стратегічно вибрати цифрові комунікаційні технології та людські ресурси відповідно до віртуального робочого середовища.

Отже, технологічний прогрес, глобалізація та пандемія COVID-19 перетворили цифрові комунікації на центральний принцип багатьох віртуальних команд управління проектами. Однак успішні проектні віртуальні команди залежать від спілкування, співпраці та обміну знаннями між членами команди.

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. Lund A., Furberg A., & Gudmundsdottir G. Expanding and embedding digital literacies: Transformative agency in education. Media and Communication. 2019. 7(2), 47-58.

СЕРЕДОВИЩЕ ВІЗУАЛЬНОЇ СПІВПРАЦІ LUCID

Генсерук Галина Романівна

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

Цифрове суспільство вимагає нової моделі, яка характеризується інноваційною та систематичною підготовкою вчителя. Виклики в освіті передбачають підготовку вчителів у сфері технологій, щоб полегшити впровадження та керування цифровими інструментами. Сьогодні університети сприяють розвитку ініціатив, заснованих на цифрових інструментах для викладання та навчання. Згідно з [2] освітні інновації розуміються як зміна, яка означає прогрес, удосконалення та збагачення освітнього процесу за допомогою досліджень та освітніх технологій. Варто зазначити, що використання цифрових технологій в галузі освіти сприяє розробці та створенню нових віртуальних навчальних середовищ.

Сьогодні заклади вищої освіти сприяють розробці та впровадженню різноманітних веб-додатків і систем навчання, щоб відповідати вимогам продуктивного середовища та розвивати цифрову компетентність студентів [1]. Зокрема, одними із інноваційних інструментів, які використовують в освітньому

процесі, є хмарні сервіси та додатки. Хмарні сервіси дають змогу проектувати, розробляти та оцінювати компоненти навчальної програми, навчальні посібники, матеріали та освітні програми в цілому.

В контексті нашого дослідження ми зупинимось на обґрунтуванні середовища Lucid Visual Collaboration Suite. Воно складається з двох основних інструментів: Lucidchart і Lucidspark.

Lucidspark — це потужна цифрова дошка, яка використовується для мозкового штурму та планування, а також для фасилітації в аудиторії, незалежно від того, чи навчаються студенти очно, чи дистанційно. Ресурс інтегрується з потужними інструментами управління проектами для втілення ідеї в реальність.

Lucidchart — це розширене рішення для спільної роботи, яке дозволяє командам і групам візуалізувати процеси. Ресурс є зрозумілою онлайн-платформою для створення діаграм, яка поєднує в собі блок-схеми, співпрацю та візуалізацію даних. Діаграми можна створювати на основі великого спектру шаблонів або ж з нуля. Діаграмами можна обмінюватися та співпрацювати в режимі реального часу під час роботи на дошці, мозкового штурму. Для покращеної співпраці Lucidchart можна інтегрувати із певними програмами або ж будувати діаграми за допомогою мобільних програм.

У середовищі Lucidchart користувачі витрачають менше часу на створення діаграм і більше на вирішення проблем. Завдяки гнучкому ліцензуванню Lucidchart є платформою номер один для візуальної роботи в команді.

В процесі дослідження нами виокремлено основні можливості середовища Lucidchart:

- Безкоштовна інтеграція з Confluence, Jira, G Suite, MS Office, Slack.
- Співпраця в реальному часі.
- Функції автоматизації.
- Режим презентації.
- Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.
- Шари для інтерактивних діаграм.
- Імпорт файлів Visio, Gliffy, draw.io (бета) та OmniGraffle.

Варто виділити основні переваги LucidChart.

Дуже часто користувачі визначають потребу у візуальних ефектах, намагаючись спілкуватися та співпрацювати з командами.

Середовища Lucidchart є продуктом корпоративного рівня, який простий у використанні. Ресурс доступний шістьма різними мовами — французькою, іспанською, португальською, голландською, німецькою та японською.

Ще одною перевагою середовища Lucidchart є вартість. Користувачам пропонується безкоштовний план, який дозволяє створювати цікаві та креативні презентації.

Lucidchart пропонує гнучкість, легкість використання, інтеграцію з платформами та швидке створення моделей. У середовищі є сотні нестандартних

функцій дизайну та шаблонів для побудови схем або моделювання різноманітних процесів.

Окрім покращеної безпеки, ще однією перевагою будь-якого програмного забезпечення за підпискою є рівень підтримки кінцевих користувачів. Середовище Lucidchart включає в себе довідковий центр, де користувачі можуть знайти рішення, переглянути посібники.

Користувачі Lucidchart можуть легко обмінюватися діаграмами UML і прототипами дизайну інтерфейсу користувача в реальному часі та зберігати їх для використання іншими. Хоча додаткова функція підписки не входить у комплект, вона дозволяє розробникам записувати, переглядати та змінювати історію створення діаграми, а також повертатися до попередніх ітерацій, коли це необхідно.

У рамках пакету підписки Lucidchart надає власні засоби захисту, включаючи можливість зберігати зашифровані діаграми на власній керованій платформі інструменту. Окрім автентифікації єдиного входу для Google, OneLogin, Okta та Ping Lucidchart пропонує оптимізоване надання ліцензій та інтуїтивно зрозумілу адміністративну панель, яка може керувати конфіденційністю та дозволами спільного доступу.

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. Хмарна платформа діаграм Lucidchart. [Електронний ресурс] (URL): <https://www.lucidchart.com>. (дата звернення 09.04.2023).

ЗДОРОВ'ЯЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОНЛАЙН-НАВЧАННІ ЯК ЗАСОБИ ЗМІЦНЕННЯ ЗДОРОВ'Я МОЛОДІ

Кисла Світлана Дмитрівна

магістрантка 1 курсу спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини),
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

kislaja197@gmail.com

Мехед Ольга Борисівна

доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри біології,
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

mekhedolga@gmail.com

Здоров'я є головним показником добробуту суспільства, який відображає поточну тривалість життя та може вказувати на майбутнє нації. Майже всі інституції суспільства сприяють покращенню здоров'я, вимагаючи високого рівня фаховості та фізичної підготовки від представників спільноти [2, с. 33].

Протиріччя між потребами держави у формуванні здорового покоління та сучасних умовах життя та праці показує, що система освіти повинна спрямовуватися на збереження здоров'я. Для нашої країни збереження здоров'я є особливо актуальною проблемою на тлі демографічних проблем та завдань модернізації освіти [1, с. 18; 38]. Тож викладання дисциплін, що сприяють збереженню здоров'я молоді та формуванню здорового способу життя є надзвичайно актуальним питанням сьогодення.

Широке запровадження дистанційної та змішаної форм освіти у закладах освіти різного рівня зумовлене поширенням пандемії, воєнного стану і необхідністю дотримання всіх карантинних заходів задля збереження здоров'я та забезпечення безпечних умов життя всіх учасників освітнього процесу. Саме це довело необхідність залучити всіх учасників освітнього процесу до використання новітніх інтерактивних платформ і підвищити мотиваційний фактор в отриманні нових знань молоддю.

Мета статті – проаналізувати питання здоров'язбереження здобувачів освіти в умовах дистанційного навчання.

Дистанційна форма навчання є способом організації освітнього процесу в закладах освіти, який забезпечує можливість навчання на віддаленій основі та видачу випускникам державного зразка документів про одержаний освітній або освітньо-кваліфікаційний рівень. Завданням сучасної професійної освіти є орієнтація на здоровий спосіб життя за допомогою здоров'язбережувальних технологій, що застосовуються в освітньому процесі закладів освіти. У цьому контексті педагогічна скерованість виникає в запровадженні методів та методик здоров'язбереження, здоров'язбережувальних технологій для формування здоров'язбережувальної компетентності, виховання навичок здорового способу життя. В умовах дистанційного навчання ефективність здоров'язбережувальної діяльності залежить від використання різноманітних технологій, таких як здоров'язбережувальні, здоров'яформувальні, оздоровчі, рекреаційні оздоровчі, навчання здоров'я та виховання культури здоров'я. Дистанційне навчання в часи пандемії та воєнного часу спрямоване не лише на отримання знань, умінь та навичок, а й на збереження здоров'я всіх учасників освітнього процесу.

Аналіз одержаної протягом дистанційного навчання інформації підтверджує, що використання засобів дистанційного навчання є інструментом у формуванні здоров'язбережувальної компетентності здобувачів освіти. Це досягається за рахунок інтерактивності, інтенсифікації освітнього процесу та запровадження зворотного зв'язку. Крім того, використання засобів дистанційного навчання дозволяє молодим людям мати постійний доступ до навчальних матеріалів і переглядати їх у будь-який зручний для них час, що сприяє активізації самостійної роботи.

Варто зауважити, що саме електронні навчально-методичні комплекси забезпечують формування здоров'язбережувальної компетентності та підтримку

її на відповідному рівні, допомагаючи молодим людям отримати набуті навички в реальних ситуаціях, у тому числі при тимчасовому забезпеченні навчальної діяльності.

Це повинно сприяти зменшенню негативного впливу на обмеження, викликані пандемією, війною та карантинном, на фізичну активність, яка була обмежена закриттям спортивних закладів, басейнів і танцювальних студій, а також заборонено вихід без потреби з усіх. Однак, фізична активність можлива під час карантину, якщо використовувати навички здоров'язбереженої компетентності. Ці навички об'єднують усі можливості засобів фізичного виховання для формування збереження, зміцнення здоров'я молоді. В результаті аналізу можна зробити висновок, що формування здоров'язбережувальної компетентності здобувачів освіти можливо за допомогою дистанційного навчання під час їхнього фізичного виховання. Це інтегрує такі компетенції, як: інформаційно-комунікаційну компетентність, технології навчання здоров'ю, оздоровчі технології та виховання культури здоров'я.

З результатами попереднього викладеного, впровадження новітніх технологій, що намічаються через дистанційне навчання, мають бути спрямовані передусім на розвиток особистості студента у процесі формування здоров'язбережувальної компетентності, як підкреслено у джерелах [3, 4]. Це можна досягти шляхом персоналізації процесу навчання здоров'язбережувальних навичок, що забезпечує розвиток інтересу, вмінь та знань у цій галузі. Впевненість у тому, що дистанційне навчання може бути ефективним засобом формування здоров'язбережувальної компетентності, забезпечує компліментарність новітніх технологій та їх належне використання.

Таким чином, умови вимушеної самоізоляції студентів вимагають цільової установки освіти на створення мотивації для здорового способу життя, включаючи фізичне самовдосконалення та оновлення змісту здоров'язбереження та здорового способу життя. Впровадження дистанційного навчання може створити новий освітній простір і використовувати комфортні, безпечні та зручні форми та методи організації мотивації молоді до збереження та розвитку власного здоров'я. Це може бути представлено як сучасне освітнє середовище з усіма можливостями для ефективного формування здоров'язбережувальної компетентності молоді за допомогою дистанційного навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вдовиченко Є. Місія філософії освіти в реформуванні освітньої системи України. Вісник Львівського університету. Серія філос.-політолог. студії. 2017. Вип. 10.С. 17–22.
2. Гусак П.М., Зимівець Н.В., Петрович В.С. Відповідальне ставлення до здоров'я: теорія та технології: Монографія, за ред. д-ра педагог. наук, проф. П.М. Гусака. Луцьк: ВАТ «Волинська обласна друкарня», 2009. 219 с.

3. Мехед О. Б., Мехед Д. Б., Рябченко С. В. Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій з метою популяризації здорового способу життя. Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Вип. 16 (172). Чернігів : НУЧК, 2022. С. 174-178
4. Mekhed O., Nosko M. The biological and social fundamentals of healthy living of participants of the educational process. Bioresources and Human Health. Edited by Andrzej Krynski, Georges Kamto Tebug, Svitlana Voloshanska. Częstochowa: Publishing House of Polonia University "Educator", 2021. 143-154

ЦИФРОВА ЛАБОРАТОРІЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ ФІЗИКИ

Крижановський Сергій Юрійович

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

kryzhanovskyj.s@gmail.com

Головко Микола Васильович

доктор педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник, професор кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

m.golovko@ukr.net

В умовах діджиталізації усіх галузей суспільного життя, зокрема, й освіти, сучасні цифрові технології є важливим засобом формування в здобувачів загальної середньої освіти ключових компетентностей та розвитку професійної компетентності у студентів. Особливої актуальності підготовка майбутніх викладачів фізики до ефективного використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі набуває під час широкого запровадження дистанційного навчання. В умовах відсутності доступу до обладнання шкільних кабінетів фізики цифрові лабораторії стають одним із засобів формування в учнів практичних умінь і навичок. Ефективне їхнє використання у шкільному фізичному експерименті потребує відповідного рівня методичної компетентності викладача.

«Цифрова лабораторія — це універсальна комп'ютеризована лабораторна система, яка використовується для проведення широкого спектру досліджень, демонстрацій, лабораторних робіт з фізики, хімії та біології» [2]. Складниками цифрової лабораторії є реєстратор даних, датчики різних величин вимірювання, спеціальний мінікомп'ютер або персональний комп'ютер, відповідне програмне забезпечення. У фізичній цифровій лабораторії датчики фіксують механічні, термодинамічні, електродинамічні, оптичні величини та ті, що стосуються ядерної фізики. Реєстратор даних здійснює зчитування сигналів з датчиків, перетворення аналогового сигналу у цифровий, передачу інформації у комп'ютерну систему. Програмне забезпечення, встановлене на міні- або

персональному комп'ютері, дає можливість налаштовувати реєстратор, записувати виміряні дані у вигляді таблиці або графіка, будувати графічні залежності величин, виконувати над ними різні математичні операції, копіювати або експортувати в інші програмні засоби, наприклад, в електронні таблиці.

Цифрові лабораторії дозволяють суттєво зменшити час на підготовку та виконання робіт, підвищити точність вимірювань. За допомогою датчиків можна отримувати експериментальні дані, недоступні для традиційного обладнання. Цифрові лабораторії допомагають автоматизувати збір, обробку та систематизацію даних, що економить час і дає можливість зосередити увагу на фізичній суті досліджуваного явища. З'являється можливість вивчення швидких і повільних процесів завдяки високій частоті вимірювань. Отримані результати в табличній і графічній формах уможливають проводити серйозну статистичну обробку даних [2].

Поєднання використання цифрових лабораторій з хмаро орієнтованими технологіями дозволяє розширити їхні можливості. Наприклад із сервісами Google Workspace. Після експортування даних експерименту, отриманих за допомогою цифрової лабораторії в Google Таблиці, можна проводити організацію, форматування, обробку, зберігання даних, які відображені у вигляді двовимірної масиви. Google Таблиці дозволяють автоматизувати однотипні розрахунки, будувати різні типи графіків і діаграм для візуалізації табличних даних. Призначений для роботи з текстами додаток Google Документи зручно використовувати для оформлення результатів експерименту.

Представлення результатів експерименту у вигляді презентації можна здійснити за допомогою Google Презентації, використовуючи дані у вигляді тексту, малюнків, таблиць, графіків, діаграм тощо.

Результати фізичного експерименту опрацьовуються з використанням програмного забезпечення, що встановлюється на персональний комп'ютер. Натомість хмарні сервіси дозволяють також зберігати створені документи віддалено і до них можна отримати доступ з різних комп'ютерів та мобільних пристроїв, що мають доступ до мережі Інтернет. Також, якщо виконавців експерименту більше одного, то всі вони можуть мати спільний доступ до файлів і за необхідності та відповідного дозволу їх редагувати.

У програмному забезпеченні цифрової лабораторії може бути наявна функція відеоаналізу, яка дає можливість оцифрувати рух, зафіксований на відео USB камерою, приєднаною до комп'ютера. Відеоролик також можна завантажити окремо.

Значно ширший спектр функцій з відеоаналізу порівняно з цифровими лабораторіями надає спеціалізована програма Tracker, що розповсюджується безкоштовно. Особливостями її є ручне та автоматичне відстеження об'єктів, вимірювання швидкості та прискорення, знаходження положення центру мас системи, аналіз спектрів та ін. Наявні настільна і онлайн версії цієї програми.

Онлайн версія звільняє від встановлення програми на власний комп'ютер і завжди є актуальною. Програми для відеоаналізу дозволяють проводити досліди з механіки без використання додаткових вимірювальних засобів, за винятком лінійки для калібрування.

Спільне використання датчиків та відеоаналізу розширяє можливості вимірювання. Це доцільно, коли вимірювання механічних величин затруднене або неможливе за допомогою датчиків.

Використання цифрових лабораторій майбутніми викладачами фізики сприяє розвитку дослідницьких умінь, формуванню навичок роботи на сучасному лабораторному обладнанні, розвитку цифрової грамотності. Проте, оскільки цифрові лабораторії мають суттєві відмінності від традиційних вимірювальних приладів, то можуть виникати технічні та методичні труднощі в ефективному використанні даних засобів.

На кафедрі фізики та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка розроблено навчальний курс «Використання цифрових лабораторій під час навчання фізики». Метою його вивчення є формування і розвиток умінь використання цифрових лабораторій під час виконання фізичного експерименту, вдосконалення в майбутніх викладачів фізики знань про можливості хмаро орієнтованих сервісів для обробки та аналізу результатів вимірювання, для організації дистанційного навчання та самостійної роботи під час навчання фізики. Цей курс передбачає, зокрема, реалізацію таких лабораторних занять: Визначення прискорення тіла під час прискореного руху; Вивчення закону збереження механічної енергії; Дослідження коливальних тіл на пружині; Перевірка закону Бойля-Маріотта; Перевірка закону Шарля; Вимірювання електроємності конденсатора; Визначення електрорушійної сили та внутрішнього опору джерела струму; Дослідження напівпровідникового діода; Визначення температурного коефіцієнта опору металу і дослідження залежності опору напівпровідника від температури; Визначення ККД електричного нагрівника. На лабораторних заняттях передбачається відпрацювання студентами практичних умінь роботи з цифровими лабораторіями та хмаро орієнтованими сервісами [1].

Таким чином, цифрові лабораторії надають широкі можливості для розвитку методичної компетентності майбутніх викладачів фізики. Їхнє використання в освітньому процесі розвиває у магістрів фізики здатність застосовувати сучасні інформаційні технології навчання та використання сучасних методів аналізу у фізиці, розширює і поглиблює знання на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та педагогічної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Головка М.В., Крижановський С.Ю., Мацюк В.М. Самостійна робота з використанням хмаро орієнтованих технологій як засіб розвитку цифрової

- компетентності магістрів фізики. Інформаційні технології і засоби навчання, 2022, Т. 90, № 4. С. 102–117. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/4919>.
2. Лаврова А. В., Заболотний В. Ф. Підхід до організації і проведення шкільного навчального фізичного експерименту. Інформаційні технології і засоби навчання. 2016. Т. 50, № 6. С. 57–70. URL: 10.33407/itlt.v50i6.1296.

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ГРОМАДЯНСЬКОЇ НАУКИ У ПРОЦЕСІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ АСТРОНОМІЇ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Крячко Іван Павлович

науковий співробітник, Інститут педагогіки НАПН України
astroosvita@gmail.com

Українська природнича освіта в середній школі (як базовій, так і в старшій профільній) зазнає в наш час суттєвих змін. Потреба застосовувати методи дистанційного навчання вимагає від вчителя орієнтувати процес учіння на кожного окремого учня, зважати на його індивідуальні особливості, мотиви та інтереси. На тлі цих вимог важливим питанням є впровадження діяльнісного підходу [1] в процесі навчання шкільних природничих предметів, коли учні опановують знання і набувають компетентностей через досліди, експерименти, спостереження тощо. Зазвичай така навчально-пізнавальна діяльність зводиться до моделювання наукової роботи, яку виконують професійні вчені. Водночас, нині все ширшої практики набуває рух в рамках так званої громадянської науки (Citizen science), коли люди без відповідних професійних навичок долучаються до виконання наукової роботи [2]. Створено спеціальні ресурси в інтернеті, наприклад Galaxy Zoo чи Zooniverse, що дають змогу всім охочим долучитися до участі у виконанні того чи іншого дослідницького проєкту.

Багато таких проєктів ініціювали астрономи з цілком очевидної потреби — нині в астрономії є дуже багато спостережних даних (а з часом їх буде значно більше), які професійні астрономи самотійно не в змозі опрацювати. До проєктів, які започатковано нещодавно, належать Gaia Vari та Daily Minor Planet. У Gaia Vari (<https://www.zooniverse.org/projects/gaia-zooniverse/gaia-vari>), громадянському науковому проєкті, який фінансує Європейське космічне агентство, охочі можуть допомогти класифікувати змінні зорі з каталогу «Гайя» (космічний зонд «Гайя» виконує спостереження небесних світил з метою створення найбільшої та найточнішої 3D-мапи Молочного Шляху). Проєкт Daily Minor Planet (<https://www.zooniverse.org/projects/fulsdavid/the-daily-minor-planet>) організувала Місячно-планетна лабораторія Аризонського університету в США. Науковці залучають людей для перевірки потенційних виявлень астероїдів, зареєстрованих у полі зору телескопів Catalina Sky Survey (Каталінський огляд

неба). Дослідження (його фінансує NASA) спрямоване на відстеження понад мільйона астероїдів, щоб виявити навколоземні об'єкти, які можуть становити небезпеку для нашої планети. Учасники цього проєкту, які отримають позитивні результати, стануть співавторами наукових публікацій про результати пошуку небезпечних астероїдів.

Звісно, на допомогу науковцям вже прийшов штучний інтелект (ШІ), але машинні методи обробки інформації не такі досконалі, як, наприклад, око людини. Тому допомога громадянських вчених є дуже важливою для професійних астрономів.

Цим можна і треба скористатися в нашій Новій українській школі. Бо участь у проєкті Citizen science — це можливість долучити учня до справжнього, а не вдаваного чи модельованого, наукового дослідження [3]. Зрозуміло, що не всі учні зголосяться виконувати наукову роботу, але вчитель може на прикладі якогось одного проєкту громадянської науки показати таку можливість. Або ж запропонувати ці теми тим учням, які висловили бажання брати участь у роботі Малої академії наук.

Отже, нині діяльнісний підхід до вивчення астрономії в закладах середньої освіти можна суттєво посилити, якщо задіяти інформаційно-комунікаційні технології навчання та наукові проєкти громадянської науки.

Крім суто освітнього аспекту, в цій справі важливим є те, що ці проєкти ініціюють і втілюють провідні світові науково-дослідні інституції, як от NASA, Європейське космічне агентство, та престижні університети. Це може бути одним із мотивів для учня взяти участь в такій науковій роботі.

І ще один важливий момент: ресурси, які дають змогу працювати над проєктами громадянським вченим, мають англійські інтерфейси. Це спонукає опановувати, крім суто наукових навичок, ще й англійську мову.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коробова І. В. (2011). Проблема реалізації діяльнісного підходу у процесі навчання фізики. У О. В. Буряк, І. В. Коробова. Пошук молодих (с. 12–14). ПП Вишемирський В. С.
2. What is Citizen Science? (2023, 15 травня). <https://scistarter.org/citizen-science>
3. John Harlin *et al.* (2018). Turning students into citizen scientists. *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*, pp. 410–428 [DOI:10.2307/j.ctv550cf2.35]

ВІРТУАЛЬНИЙ ТА РЕАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ В СУЧАСНІЙ ОСВІТІ

Курась Катерина Олегівна

магістрантка спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
kuras_ko@fizmat.tnpu.edu.ua

Дрогобицький Юрій Володимирович

кандидат фізико-математичних наук, викладач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
daodrg@gmail.com

Постановка проблеми. Фізика як одна з найважливіших наук природознавства є наукою експериментальною. Це означає, що формування системи фізичних знань засноване на всесторонніх кількісних дослідженнях природних явищ, технологічних процесів і спеціально поставлених експериментальних завданнях [1].

Аналіз наукової, навчально-методичної літератури, дисертаційних досліджень з теорії та методики навчання фізики свідчить, що застосування інтерактивних комп'ютерних технологій у навчальному процесі розглядалося зарубіжними та українськими науковцями різнопланово. Використання комп'ютерного моделювання явищ і процесів у навчанні природничо-математичних дисциплін розглядали С. Литвинова, Г. Громко, М. Мясковська та ін. На сьогодні інтерактивні комп'ютерні технології використовуються практично в усіх сферах людської діяльності, зокрема і в освітній галузі [2].

Актуальність теми дослідження зумовлена тим, що в умовах інформатизації освіти впровадження віртуального експерименту в систему фізичного експерименту призводить до змін у змісті освіти, до пошуку нових форм проведення занять, способів та прийомів роботи. Аналіз публікацій [3, 4], досліджень та розробок навчального програмного забезпечення показує, що теоретичні основи інтеграції віртуального та реального навчального експерименту ще тільки закладаються.

Виклад основного матеріалу. Фізичний експеримент повинен розкривати роль експерименту в природничому пізнанні: під час експерименту отримуються нові факти; перевіряється істинність гіпотез, теорій; розкривається сутність явищ, що вивчаються, і на цій основі створюються нові або доповнюються відомі теорії.

У реальному навчальному процесі формула «факти → модель → наслідки → експеримент» задає внутрішню логіку в подачі матеріалу. Інтеграція віртуального та натурального шкільного фізичного експерименту у навчальному процесі можлива при чіткому розумінні місця віртуального експерименту у навчальному пізнанні.

У розділі загальної фізики «Молекулярна фізика» вивчаються явища, які відіграють важливу роль у повсякденному житті. Вивчення цього розділу дозволяє здобувачам освіти продовжити знайомство з теоретичними та експериментальними методами дослідження, поглибити поняття матерії.

На основі аналізу змісту даного розділу можна виділити ряд об'єктів, процесів, явищ та дослідів, для вивчення властивостей та характеристик яких вдаються до процесу моделювання. До них відносяться: молекула, ідеальний газ, цикл Карно, дифузія і броунівський рух, оскільки мікрOMEХАНІЗМ цих явищ прихований від сприйняття людини. Також використовують різні механічні моделі при вивченні фундаментальних дослідів Перрена та Штерна.

Аналіз обов'язкового мінімуму змісту фізичної освіти, вимог до знань випускників дозволив виявити вимоги до знань та вмінь здобувачів освіти, пов'язаних з вищеперерахованими моделями. Аналіз «традиційних» засобів наочності показав, що вони лише частково дозволяють вчителю організувати вивчення даних моделей у вигляді дослідницької діяльності. Результати аналізу наведено у таблиці 1.

Таблиця 1.

Порівняння можливостей традиційних та комп'ютерних засобів наочності під час дослідження моделей, що вивчаються у розділі «Молекулярна фізика»

Назва моделі	Демонстрація моделі		Вимірювання характеристик		Зміна параметрів	
	ТЗН	КМ	ТЗН	КМ	ТЗН	КМ
Молекула	+	+	0	+	0	+
Ідеальний газ	+	+	-	+	-	+
Дифузія	+	+	+	+	+	+
Броунівський рух	+	+	-	+	+/-	+
Ізопроцеси	+/-	+	+	+	+	+
Цикл Карно	+	+	-	+	-	+
Дослід Штерна	+/-	+	-	+	-	+
Дослід Перрена	+	+	+	+	+/-	+

В таблиці використані такі позначення: ТЗН – традиційні засоби наочності; КМ – комп'ютерні моделі; «+» – можна здійснити; «+/-» – можна здійснити частково; «-» – неможливо здійснити; «0» – немає потреби в демонстрації.

Аналіз таблиці показує, що «традиційні» засоби наочності не дозволяють задовольнити вимоги вчителя. І хоча практично для всіх перелічених вище об'єктів моделювання створені предметні моделі або розроблені демонстраційні експерименти, але змінювати параметри в ході демонстрації часто неможливо, а вимірювати – тим більше. Крім того, навіть проведення реального експерименту не дозволяє безпосередньо усвідомити мікрOMEХАНІЗМ явищ та внутрішню

структуру речовини. Тому здобувачі освіти змушені на основі спостережень даних явищ створювати уявні образи об'єктів «мікросвіту». Це ускладнює вивчення теплових явищ і властивостей речовини, створює певні складнощі у формуванні світоглядних уявлень. У цьому випадку на допомогу вчителю приходять комп'ютерні моделі.

Головною відмінністю комп'ютерних моделей є можливість змінювати їх характеристики, що під час організації навчального експерименту дозволяє здобувачам освіти самостійно виявляти властивості і закономірності фізичних об'єктів, процесів та явищ.

У той же час є зрозумілою небезпека ототожнення здобувачами освіти комп'ютерних моделей та реальних об'єктів. Щоб уникнути цього, необхідно постійно підкреслювати різницю між об'єктами, представленими на екрані комп'ютера, і реальними об'єктами. Подолання цієї проблеми можливе у випадку використання на занятті комп'ютерних і предметних моделей та демонстраційного експерименту.

Висновки. Таким чином, спільне використання комп'ютерних, предметних моделей та демонстраційного експерименту в процесі вивчення фізики дозволить продемонструвати та вивчити всі особливості перебігу процесів та явищ, закономірності поведінки фізичних об'єктів, експериментального проведення фундаментальних дослідів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мохун С.В. Організаційно-методичні шляхи в реалізації завдань професійної підготовки майбутніх учителів фізики при проведенні лабораторного практикуму в курсі загальної фізики (розділ «Механіка»). Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технічного профілю. 2014. Випуск 20. С. 205-209.
2. Федчишин О. М., Мохун С. В., Чопик П.І. Методичні основи використання РНЕТ-симуляцій у процесі вивчення фізики. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка. – 2022. – № 1. С. 16-24.
3. 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. DOI: 10.31110/2413-1571-2023-038-2-008.
4. Савчук Б.С., Мохун С.В. Віртуальний фізичний практикум як доповнення реального експерименту. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали ІХ міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 28 квітня 2022 р. С. 148-150.

ПОСТАНОВКА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЗАСОБАМИ GNU OKTAVE

Кух Оксана Михайлівна

асистент кафедри комп'ютерних наук,
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
okukh@kpmu.edu.ua

Кух Аркадій Миколайович

доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики,
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
kukh@kpmu.edu.ua

Експеримент – двигун багатьох галузей науки. Нам звичні натурні, лабораторні дослідження. Але що таке обчислювальний експеримент? Обчислювальний експеримент – це експеримент над математичною моделлю об'єкта на ПЕОМ, який полягає в тому, що за одними параметрами моделі обчислюються інші її параметри і на цій основі робляться висновки про властивості явища, що описується математичною моделлю. Для початку наведемо актуальні для наукового світу визначення обчислювального експерименту:

- специфічна організація досліджень, при якій властивості явищ і предметів вивчаються на основі математичних моделей. Програється поведінка об'єктів в різних умовах, на основі чого вчені вибирають оптимальний для них режим (Самарський А.А.).
- перехід від вивчення будь-якого реального предмета до вивчення його математичної моделі. Останньою постають одне або кілька рівнянь.
- технологія вивчення математичних моделей, заснована на їх побудові та подальшому аналізі за допомогою обчислювальних електронних пристроїв.
- імітація певної реальності.

Основою обчислювального експерименту виступає математичне моделювання. Його теоретична база - прикладна математика, а технологічна - сучасні потужні ПЕОМ. Крім того, для проведення подібних досліджень необхідні великі знання з багатьох розділів механіки, математики, фізики, екології, хімії та економіки.

Обчислювальний експеримент - це робота з трьома моделями: система, реальний об'єкт; імітаційна модель реального об'єкта; інформаційно-обчислювальна система. Обчислювальні експерименти дозволяють дізнатися те, що не підвладне класичним (лабораторним і натурним) методикам: внутрішні взаємодії різних підсистем, елементів, вплив на їх діяльність змін зовнішнього середовища; виявити важливі особливості функціонування системи, розробити план її вдосконалення; отримати нові знання, маючи навіть неповні відомості про систему; опрацювати різні методики дій і стратегій.

Назвемо головні переваги обчислювального експерименту перед іншими методиками: цікавий об'єкт можна дослідити без створення реальної моделі апарату, установки; можливість вивчення кожного з факторів окремо, в той час як вони діють одночасно в реальності; можливість дослідження тих процесів і явищ, які не можуть існувати в справжньому світі.

Провести обчислювальний експеримент - це завдання означає, що дослідник у своїй роботі повинен пройти кілька етапів:

- якісний всебічний аналіз цікавого предмета. Побудова його математичної моделі.
- розробка обчислювальних алгоритмів.
- створення програми, здатної реалізувати створений обчислювальний алгоритм.
- проведення необхідних розрахунків на електронно-обчислювальних машинах.
- обробка отриманих результатів, аналіз дослідження, формування висновків.

Проведення обчислювального експерименту, як і будь-якого іншого дослідження, починається з постановки цілей подальшої роботи: робочі гіпотези, які потребують перевірки; запитання, які потребують відповідей; керуючі дії, які потребують відповідей.

Для прикладу розглянемо, обчислювальний експеримент при розв'язанні задачі: «У велосипедних перегонках між двома велосипедистами відстань на момент початку спостереження дорівнює 20 м. Перший має швидкість 36 км/год, другий - 12 м/с. Визначити, через який час другий велосипедист наздожене першого? Побудувати графік руху велосипедистів.

Розв'язання. Етап I. Щоб розв'язати цю задачу у GNU Oktave, потрібно використовувати формулу: $t = (d/v)$, де t – час, d – відстань між велосипедистами, v – швидкість велосипедиста, який наздоганяє.

Етап II. Спочатку потрібно привести швидкість першого велосипедиста до метрів за секунду:

$v1 = (36 * 1000) / 3600$; Потім можна обчислити час, через який другий велосипедист наздожене першого:

$d = 20$; відстань у метрах

$v2 = 12$; швидкість у метрах за секунду

$t = d / (v1 - v2)$

Етап III. Код для GNU OKTAVE з побудовою графіка руху велосипедистів:

$v1 = (36 * 1000) / 3600$; % швидкість першого велосипедиста в м/с

$d = 20$; % відстань між велосипедистами в м

$v2 = 12$; % швидкість другого велосипедиста в м/с

$t = 0:0.1:2$; % часовий інтервал

$x1 = v1 * t$; % переміщення першого велосипедиста

$x2 = d + v2 * t$; % переміщення другого велосипедиста

plot(t, x1, 'b', t, x2, 'r') % побудова графіка

grid on % вмикання сітки

xlabel('Час, сек') % підпис осі x

ylabel('Відстань, м') % підпис осі y

legend('Перший велосипедист', 'Другий велосипедист') % легенда графіка

Етап IV. Обчислення у середовищі GNU OKTAVE.

Етап V. Результати розрахунків. Відповідь: через $t = 1.25$ секунд другий велосипедист наздожене першого. Побудовано графіки руху велосипедистів.

Висновки. Головна відмінність обчислювального експерименту від натурного і лабораторного в тому, що в основу його покладена не об'єкт самої реальності, а її математична модель, імітація. Цей експеримент також має власні методики, специфічний алгоритм проведення досліджень у п'ять основних кроків.

ЦИФРОВІ ФІЗИЧНІ ЛАБОРАТОРІЇ ЯК ЗАСІБ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Ляшук Зоряна Дмитрівна

вчитель фізики, Тернопільська спеціалізована школа І – III ступенів № 17 імені Володимира
Вихруща з поглибленим вивченням іноземних мов

liashchukz@ukr.net

Шандрук Тетяна Анатоліївна

вчитель фізики, Тернопільський академічний ліцей «Генезис»

tatyana.shandruk@gmail.com

Організація освітнього процесу з використанням цифрових технологій є пріоритетним завданням закладів освіти. Відповідно з'явилися нові цифрові засоби, які забезпечують якісну організацію навчання. До таких засобів у фізиці належать цифрові (віртуальні) фізичні лабораторії. Їх поява стала можливою завдяки активному використанню в освітньому процесі інтерактивного програмного забезпечення, яке дозволяє унаочнювати демонстрації різних фізичних процесів, моделювати досліди та опрацьовувати результати в автоматизованому режимі. Використання цифрових лабораторій в освітньому процесі забезпечує формування та удосконалення умінь та навичок в галузі інформаційних технологій; під час роботи із сучасним обладнанням дослідної лабораторії; під час математичної обробки експериментальних даних, побудови графіків, здійсненні статистичних обчислень; проведенні досліджень, оформлення звітів, презентації виконаної роботи.

Питання удосконалення змісту та якості фізичної освіти висвітлено в працях учених-дослідників: П. С. Атаманчука, Л. Ю. Благодаренко, С. П. Величка, В. Ф. Заболотного, О. І. Іваніцького, О. І. Ляшенка, М. Т. Мартинюка,

А. І. Павленка, В. Ф. Савченка, М. І. Садового, В. Д. Сиротюка, В. П. Сергієнка, М. І. Шута та багатьох інших.

Актуальним питанням у методиці навчання фізики є використання цифрових лабораторій як засобу удосконалення методичної компетентності вчителя фізики. Використання інформаційно-комунікаційних технологій (цифрової фізичної лабораторії) у процесі навчання фізики має особливі предметні ознаки: використання комп'ютерних вимірювальних систем, віртуальний фізичний експеримент, комп'ютерне моделювання, комп'ютерна обробка результатів фізичного дослідження, візуальне його зображення (графіки, діаграми, гістограми) тощо [1].

Аналіз вітчизняних та закордонних досліджень щодо розкриття змісту поняття «методична компетентність учителя» показує, що проблема сформованості готовності й здатності вчителя до якісної методичної діяльності в закладах загальної середньої освіти остаточно не вирішена.

Користуючись різною термінологією: «методична компетентність» (І. Акуленко, Л. Банашко, А. Кузьминський, Н. Кузьміна, К. Кожухов, І. Малова, О. Матяш, С. Скворцова, С. Семенець, Н. Тарасенкова, В. Шаган, А. Щербаков та ін.), «дидактико-методична компетентність» (Т. Руденко), «професійно-методична компетентність» (Т. Мамонтова), «предметно-методична компетентність» (В. Моторіна) вчені майже однакові в розумінні сутності цих понять як найважливіших компонентів педагогічної компетентності. В. Заболотний методичну компетентність визначає як систему, що включає предметну, психолого-педагогічну, інформаційно-технологічну, комунікативну і рефлексивну підготовки.

При цьому важливою характеристикою методичної компетентності є певний досвід педагогічного працівника, тому що в процесі набуття такого досвіду педагог самонавчається і самовдосконалюється, розвиває ті особисті якості, які необхідні для становлення його методичної компетентності.

Зауважимо, що структура методичної компетентності – це поєднання методичної культури, методичної творчості, методичного мислення та мобільності викладача, які включають: науковість, системність, послідовність, перспективність, зв'язок з практикою, наочність, доступність.

Оскільки, під засобами формування та удосконалення методичної компетентності розуміють прийоми та методи досягнення конкретних цілей методичної діяльності, матеріальні засоби, то, саме, використання цифрових лабораторій на уроках фізики є дієвим засобом, який забезпечуватиме формування методичних знань та умінь до конкретної практичної ситуації методичної діяльності вчителя.

Використання віртуального фізичного експерименту (цифрових лабораторій) забезпечує формування та удосконалення навичок використання інформаційних і комунікаційних технологій; здатності застосовувати сучасні

інформаційні та комунікаційні технології навчання, здатності до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування наукових і професійних завдань; здатності застосовувати сучасні освітні технології, у тому числі й інформаційно-цифрові, для забезпечення освітнього процесу, проведення освітніх досліджень та навчально-дослідницької діяльності з предметної галузі, упровадження STEM-освіти; здатності застосовувати набуті знання з предметної галузі, сучасних методик і освітніх технологій для формування ключових і предметних компетентностей здобувачів освіти тощо [2].

Віртуальний фізичний експеримент, основою якого є експериментальний метод навчання фізики має значний потенціал для реалізації інформаційної та управлінської функцій учителя, допомагає активізувати пізнавальні процеси учнів та керувати ними, унаочнює навчальний матеріал, робить його більш доступним, інтенсифікує самостійну діяльність учнів, дозволяє виконувати її в індивідуальному режимі; значно підвищує продуктивність навчально-виховного процесу лише тоді, коли вчитель розуміє психолого-педагогічні особливості їх застосування [3].

Використання віртуальної фізичної лабораторії створює умови для мотивації та саморозвитку як вчителів, так і здобувачів освіти; забезпечує якісний перехід від здійснення традиційного процесу навчання дистанційної чи змішаної форми навчання за необхідності; сприяє комплексному забезпеченню необхідними можливостями здобувачів освіти.

Удосконалення методичної компетентності учителя на основі використання цифрових фізичних лабораторій – це процес актуалізації можливостей засобами інформаційно-цифрових технологій у процесі професійної діяльності, яка проявляється в науково-методичній та навчально-методичній діяльності педагога, це оволодіння знаннями методологічних і теоретичних основ методики навчання предмета, концептуальних основ структури і змісту засобів навчання, уміння застосовувати знання в професійній діяльності, виконувати основні функції педагога.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жук М. Д., Мартинюк С. В., Федчишин О. М. Інформаційно-комунікаційні технології в процесі вивчення фізики. *Тези доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції «Modern science: problems and innovations»* (Стокгольм, Швеція, 5–7 квітня 2020 р.), 2020 р. С. 390–398.
2. Федчишин Ольга, Мохун Сергій, Чопик Павло. Віртуальний фізичний експеримент як засіб удосконалення фахових компетентностей здобувачів освіти в умовах дистанційного навчання. *Фізико-математична освіта*. 2023. Випуск 38(2). С. 50-55. DOI 10.31110/2413-1571-2023-038-2-008
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.

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЛІЦЕЇ НА ОСНОВІ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Мацюк Віктор Михайлович

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

mvm279@i.ua

Ткач Віталій Віталійович

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

tkach401995@gmail.com

Сучасні тенденції розвитку шкільної фізичної освіти обумовлені впровадженням ідей особистісно-орієнтовної педагогіки у навчальний процес закладів середньої загальної освіти, зокрема ліцеїв, що вимагає пошуків нових підходів у методиці навчання фізики. Особливо це стосується можливостей використання навчального фізичного експерименту. Проблему вдосконалення експериментальної підготовки майбутніх учителів фізики і шляхи її вирішення було досліджено І.В. Корсуном [3].

Сьогодні неможливо уявити уроки з фізики без використання демонстрацій фізичного експерименту, який має на меті підвищити ефективність освітньої діяльності учнів. Навчальний фізичний експеримент є важливою органічною частиною методики навчання фізики. Він є запорукою формування в учнів практичних вмінь та навичок, експериментального досвіду, що дозволяє завдяки цьому розв'язувати пізнавальні завдання з допомогою засобів фізичного експерименту. В плані шкільного навчання він наочно реалізується в формі лабораторних робіт, фізичного практикуму, фронтального та демонстраційного експериментів та короткотривалих дослідів та ін. [1].

Узагальнене експериментальне вміння складається з:

- Вміння планування експерименту – формулювання мети та гіпотези дослідження. При цьому визначається експериментальний метод, відбувається складання плану досліду, визначаються найкращі умови проведення навчального експерименту, ведеться підбір оптимальних значень величин вимірювання та умов спостереження, враховуючи експериментальні засоби, що є в наявності.
- Вміння підготовки експерименту – вибір необхідного обладнання та приладів, вміння збирати необхідні установки для демонстрації з використанням правил техніки безпеки під час проведення досліду.
- Вміння спостереження демонстрації, встановлення ознак характерних для перебігу фізичних процесів та явищ згідно з правильно встановленими завчасно метою та об'єктом спостереження.
- Вміння вимірювання різних фізичних величин з допомогою використання відповідних вимірювальних приладів. Зокрема, важливо вміти визначати

ціну поділки приладу, який використовується та правильно знімати його покази, в т.ч. зчитувати покази цифрових приладів.

- Вміння обробляти отримані результати проведеного дослідження, обчислювання значення величин (при потребі відносно та абсолютну похибки вимірювання), складати таблиці з отриманих даних в т.ч. з використанням ІКТ. Не менш важливим є підготовка звіту про проведений дослід.
- Вміння інтерпретації результатів експерименту, опису явищ та процесів, які спостерігалися в демонстрації, застосовуючи фізичну термінологію, фіксація результатів спостереження чи експерименту в різних формах, встановлення функціональних залежностей та побудова графіків при необхідності. Вміння робити висновки на основі попередньо сформульованих гіпотез.

Формування такого узагальненого експериментального вміння – це довготривалий процес, який формується упродовж всього вивчення курсу фізики в школі, який потребує планомірної роботи вчителя та учнів.

Перераховані в програмі лабораторні дослідження та демонстрації є достатніми та необхідними стосовно вимог Державного стандарту базової і повної середньої освіти, але в залежності від наявної матеріальної бази фізичного кабінету вчителем можуть замінюватись окремі демонстраційні дослідження на рівноцінні з використанням варіацій, які дозволяють наявність потрібних приладів при їх проведенні. Також вчитель може доповнювати перелік дослідів додатковими експериментами або короткочасними експериментальними завданнями чи об'єднувати дві роботи в одну з особистих міркувань залежно від вибраного плану уроку.

Деякі лабораторні роботи можна використовувати як учнівські проекти, або виконувати їх за допомогою віртуальних комп'ютерних лабораторій, особливо при відсутності обладнання. Основою навчального віртуального експерименту є комп'ютерна модель. Використання комп'ютерних моделей у навчальному процесі з фізики дозволяє виділяти і відображати найважливіші для пізнання зв'язки в явищах, які часто бувають недоступні для безпосереднього спостереження, осмислити суть деяких фізичних явищ. Моделювання дає вчителю можливість глибше розкрити на уроці зміст фізичних понять [2]. Водночас модельний віртуальний експеримент не повинен замінювати реальні фізичні дослідження, а має поєднуватися з ними.

Проведення експериментів учнями самостійно в гімназії потрібно розширювати позаурочними експериментами та дослідженнями з використанням найпростішого устаткування, навіть з можливим використанням побутових чи саморобних приладів, при цьому дотримуючись правил техніки безпеки.

Оцінювання рівня засвоєння учнем узагальнених експериментальних вмінь та навичок здійснюється не тільки за результатами виконання фронтальних

лабораторних робіт, а й за іншими видами експериментальної діяльності (експериментальні завдання, домашні спостереження та досліди, навчальні проекти, моделювання та інше) [1].

Використання навчального фізичного експерименту в освітньому процесі сприяє підвищенню ефективності формуванні дослідницьких компетентностей учнів, що є одним з комплексних завдань освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі. – Кіровоград. 1998. 302 с.
2. Головка М.В., Крижановський С.Ю., Мацюк В.М. [Моделювання віртуального фізичного експерименту для систем дистанційного навчання в загальноосвітній і вищій педагогічній школах](#). *Інформаційні технології і засоби навчання*, Том 47, № 3. 2015. С. 36-48.
3. Корсун І.В. [Вдосконалення експериментальної підготовки майбутніх учителів фізики](#). *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова*, Серія 5. Вип. 32. 2012. С.131–135.

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З БІОЛОГІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

Міронєць Людмила Петрівна

кандидат педагогічних наук, доцент, декан природничо-географічного факультету,
СумДПУ імені А.С. Макаренка
mironets19@gmail.com

Слабакова Ольга Анатоліївна

здобувач вищої освіти ОР Магістр природничо-географічного факультету,
СумДПУ імені А.С. Макаренка

Під час навчання біології рослин, тварин чи людини, вивчення окремих процесів, що відбуваються в їх організмі, є недоступними для візуалізації. Це утруднює достатнє засвоєння біологічних знань, зокрема, фізіологічних, які є абстрактними. Під час вивчення складних фізіологічних процесів (фотосинтез, дихання, розвиток, розмноження тощо), що відбуваються у живому організмі, їх зовнішній прояв можна продемонструвати за допомогою доступних лабораторних дослідів з живими об'єктами. Програмою для 6 класу з біології [1] передбачено проведення лабораторних досліджень. Мета такої діяльності – розвиток в учнів умінь спостерігати, описувати, виділяти істотні ознаки біологічних об'єктів, робити висновки; формування навичок користування мікроскопом, розв'язування пізнавальних завдань тощо. Лабораторні дослідження не підлягають обов'язковому оформленню в зошиті. Прийоми виконання лабораторних досліджень та їх реєстрація визначаються учителем під час уроку [3].

На лабораторних заняттях учні вчаться здобувати знання самостійно, шляхом безпосереднього вивчення об'єктів живої природи. Це має велике значення для формування вмінь самостійного вивчення природи. У процесі лабораторних досліджень учні здобувають ряд практичних умінь і навичок: користуватися різними приладами й інструментами, навички розгляду під лупою, замальовок з натуральних об'єктів і т. ін. Лабораторні дослідження розвивають в учнів інтерес до вивчення природи: добре розглянувши й засвоївши природний матеріал, вони одержують задоволення і прагнуть до подальшого вивчення. Нарешті, лабораторні дослідження мають значення у виховному відношенні: при правильній організації їх є можливість виховувати культуру праці, дбайливе відношення до інструментів, матеріалів; виховується свідомо дисципліна в умовах, відмінних від звичайних уроків з викладом учителя. Лабораторні дослідження привчають учнів доводити роботу до певного результату, виховують свідому дисципліну праці.

Однак в умовах дистанційного навчання виконання лабораторних досліджень у офлайн режимі є неможливим. Деякі досліди учні можуть закладати самостійно вдома. Для цього вчитель дає чіткий інструктаж та послідовність дій. В домашніх умовах можуть бути організовані лише такі роботи, які: 1) є безпечними для життя і здоров'я здобувачів освіти; 2) не потребують наявності складного лабораторного обладнання; 3) мають доступні лабораторні об'єкти. Це можуть бути такі дослідження: будови кореня; будови пагона; будови бруньки; будови цибулини; будови квітки; будови насінини; будови плода.

Виконання лабораторних досліджень на тему: «Зовнішня будова та рух кільчастих червів (на прикладі дощового черв'яка або трубочника)» або «Будова черепашки (мушлі) черевоногих та двостулкових молюсків» у домашніх умовах є неможливим, особливо у зимовий період. Для можливості проведення даного виду роботи доречно використовувати інтерактивні онлайн застосунки, які є у достатній кількості у мережі Інтернет та є безоплатними. Однією з таких є платформа *mozaik education* – презентаційна, інтерактивна програма за допомогою якої вчитель може створювати власні фрагменти уроків, проводити лабораторні дослідження [4].

Простий інтерфейс програми дозволяє з легкістю знаходити потрібну інформацію для доповнення уроку візуальним контентом такими, як: 3D сцени та завдання, відео, аудіо, інтерактивні карти.

Наведемо приклад 3D сцени «Звичайний дощовий черв'як», яка розташована за посиланням - https://ua.mozaweb.com/uk/lexikon.php?cmd=getlist&let=3D&sid=BIO&book_content=&group_azon=allat&pg=3 (рис. 1).

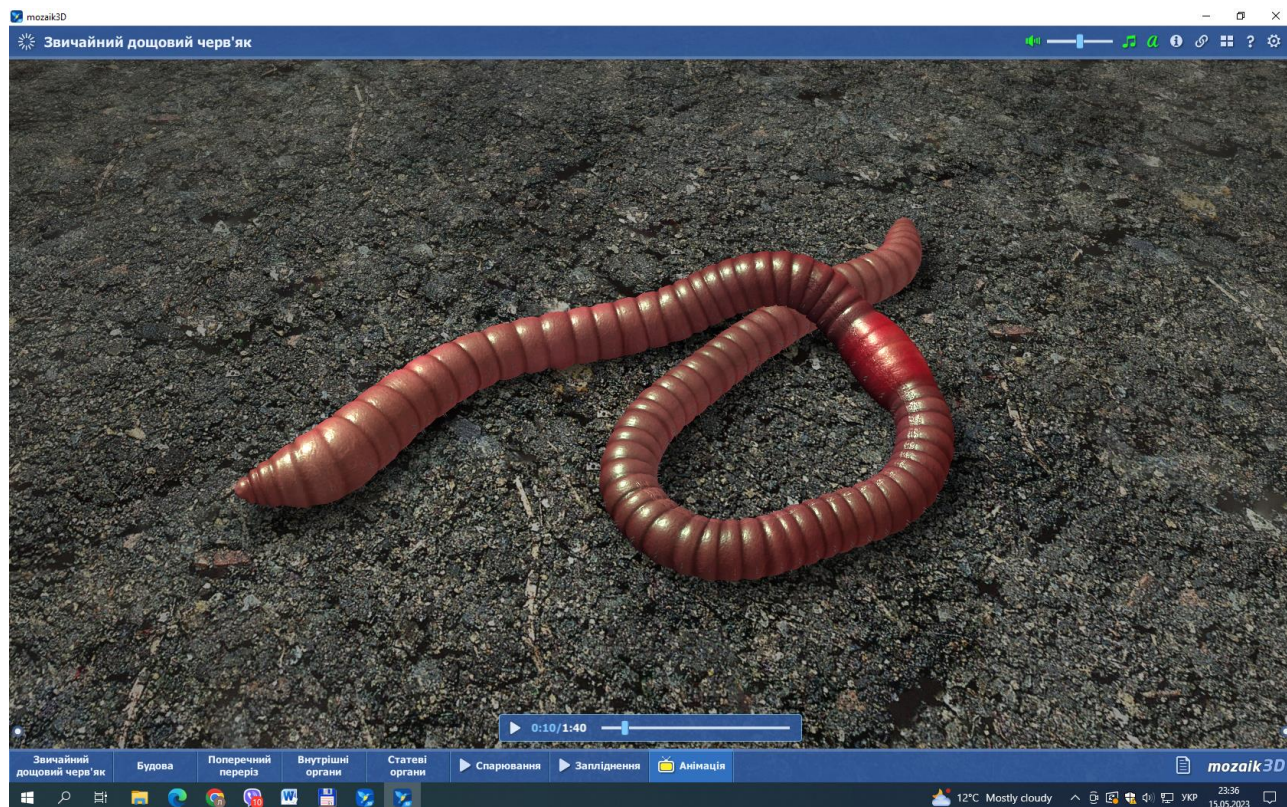


Рис. 1. 3D сцена «Звичайний дощовий черв'як»

Під час виконання лабораторних досліджень важливим є визначення підходу до їх проведення. Дидактично розкрито, що під час організації такої роботи можна використати і традиційні, і проблемні підходи до їх проведення. Суть традиційного підходу під час лабораторного дослідження полягає в тому, що вчитель надає можливість учням виконати певні дії під його керівництвом. Учні під час традиційного лабораторного дослідження здобувають знання та вміння безпосередньо.

Проблемний підхід до виконання лабораторного дослідження вимагає від учня активного дослідника, посилення його інтелектуальної самостійності тією мірою, яка необхідна під час виконання завдань, обґрунтованого вибору способів накопичення потрібної інформації, збирання та оцінка даних, альтернативних гіпотез тощо. Такі лабораторні дослідження мають дослідницький характер і викликають в учнів значний інтерес, сприяють вихованню в них спостережливості, прояву творчості під час роботи, відповідальності за її результати [2].

Виконання лабораторного дослідження із використанням платформи mozaik education дозволяє вчителю підготувати різноманітні завдання для учнів для вивчення та дослідження зовнішньої та внутрішньої будови, особливостей систем органів дощового черв'яка та їх поведінки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біологія. 6–9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
2. Гуржій А. М., Жук О. Ю., Волинський В. П. Засоби навчання: Навчальний посібник. К.: ІЗМН, 1997. 208 с.
3. Москаленко М.П., Міронець Л.П. Практикум з біології рослин. Навчально-методичний посібник. / Сумський державний педагогічний університет. Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2016. 108 с.
4. Платформа mozaik education. URL: https://ua.mozaweb.com/uk/lexikon.php?cmd=getlist&let=3D&sid=BIO&book_content=&group_azon=allat&pg=3

ЕЛЕКТРОННИЙ ПЛАКАТ GENIA.LY ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ

Онофрійчук Галина Дмитрівна

магістрантка спеціальності 091 Біологія,
Житомирський державний університет імені Івана Франка
pecherytsia2104@gmail.com

Романюк Руслана Костянтинівна

доктор педагогічних наук, професор кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи, Житомирський державний університет імені Івана Франка
melnychenko1971@ukr.net

У сучасному інформаційному світі вчителі постійно розробляють і впроваджують нові ефективні цифрові методи навчання, які сприяють формуванню загальної та спеціальної компетентностей, підвищенню рівня засвоєння знань, зацікавленості, сприйняття нового матеріалу та стимулюють розумову діяльність суб'єкта в освітньому процесі. Реалізація діяльнісного підходу вимагає від учителя використання нових форм організації пізнавальної діяльності учнів, особливо самоосвітньої діяльності, яка передбачає відкриття нових знань. Йдеться про активне та інтерактивне навчання, під час якого об'єктом взаємодії є не лише учень і вчитель, а й підготовлені або обрані вчителем інтерактивні засоби навчання, у тому числі цифрові.

Вивчення біології в сучасному світі потребує використання комп'ютерної підтримки, мультимедійних технологій та доступу до мережі Інтернет. Ці засоби допомагають учням утворити цілісне уявлення про природничо-наукову картину світу, роль та місце людини в природі, а також розвивають ключові компетентності, необхідні у сучасному житті [7].

Крім того, застосування інтерактивних матеріалів під час навчання біології надає можливості демонструвати особливості будови та життєдіяльності об'єктів живої природи, а також механізми біологічних процесів у динаміці [3].

Інтерактивні електронні плакати – це сучасні багатофункціональні засоби навчання, які надають чудову можливість організувати навчальний процес та вивчення нового матеріалу, закріплення знань, отримання зворотного зв'язку та контролю якості засвоєння інформації. Такі плакати спонукають шукачів знань стати активними учасниками навчального процесу, а не пасивними слухачами, які отримують інформацію. Темою інтерактивних плакатів цікавилися вітчизняні та зарубіжні дослідники А. Андрейканич [1], П. Бельчев [2], Т. Круш [4] та ін.

Genial.ly – онлайн-сервіс, призначений для створення презентацій, інтерактивних зображень, карт, звітів, інфографіки, тестів, інтерактивних плакатів, ігор та віртуальних посібників. Сервіс містить понад 1000 різних шаблонів, які можна використовувати для швидкого та легкого створення інтерактивного вмісту. Є безкоштовна базова і платна версія, де достатньо шаблонів для ефективної навчальної діяльності. Сервіс не має української версії, але має інтуїтивно зрозумілий і простий у використанні інтерфейс [5].

Важливою перевагою мультимедійних плакатів є те, що учень може читати подану інформацію в зручному порядку. Наприклад, він може відкрити тільки той матеріал, який викликає труднощі або вимагає уточнення. Крім того, школярі люблять досліджувати, знаходити інтерактивні області та відкривати віртуальні вікна з текстом і фотографіями. У цифрових освітніх ресурсах такого типу інформація не відображається відразу, а розширюється у відповідь на дії користувача, який керує нею за допомогою відповідних кнопок.

Оскільки інтерактивний плакат, по суті, є носієм інформації, то його головна функція – подання навчального матеріалу. У цьому стані інтерактивність забезпечується за допомогою різноманітних інтерактивних елементів (посилань, навігаційних кнопок, областей для введення тексту чи цифр тощо). Такі плакати містять набагато більше навчального та наочного матеріалу, ніж звичайні мультимедійні плакати. У робочому просторі інтерактивного плаката можна розміщувати мультимедійні об'єкти (статичні чи динамічні ілюстрації, текст, відео, 3D-об'єкти тощо). Це надає таким плакатам привабливості та інтересу.

Приступаючи до створення інтерактивного плаката, необхідно дотримуватися певного алгоритму: 1) визначитися з темою вашого плаката; 2) окреслити його мету та завдання; 3) зібрати необхідні мультимедійні матеріали; 4) продумати структуру майбутнього плаката та визначити співвідношення між елементами та їх положення; 5) переконатися, що інтерфейс створеного плаката є яскравим, простим і зручним [6].

На плакаті можна додавати необмежену кількість міток, які допоможуть зрозуміти і запам'ятати матеріал, що вивчається. Після того, як учень обере ту чи іншу мітку, він може ознайомитися із представленою інформацією або перевірити вже засвоєні знання. На інтерактивному плакаті мітки також можуть позначати перехід на різноманітні завдання, вікторини, тести, відео, корисну інформацію для опрацювання тощо. Приклад інтерактивного плаката «Будова

рослинної клітини» (<https://view.genial.ly/63dc0676756975001823b673/interactive-image-interactive-image>) (рис. 1).

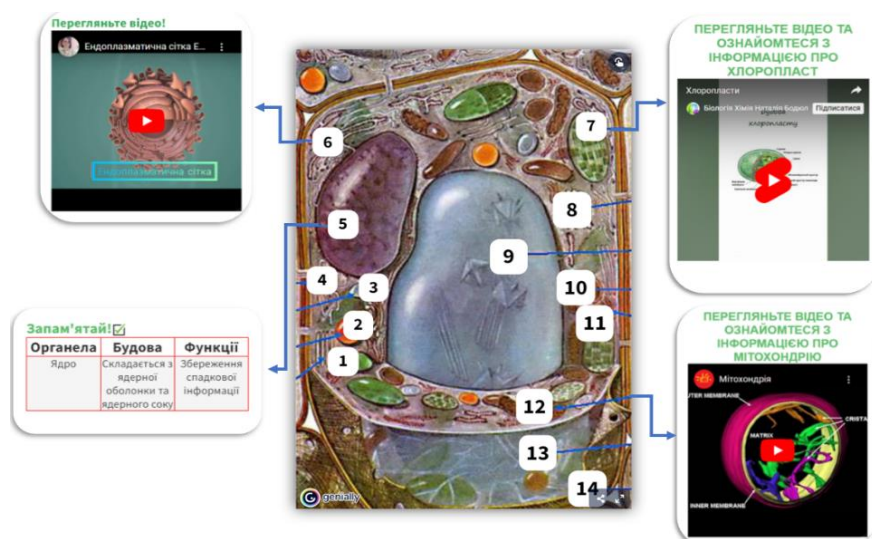


Рис. 1. Інтерактивний електронний плакат на тему: «Будова рослинної клітини»

Отже, інтерактивні електронні плакати як елемент сучасного освітнього інформаційного простору є перспективним напрямком інформатизації освіти. Застосування їх у професійній діяльності вчителя біології дає змогу динамічно оновлювати зміст, методи, засоби та форми навчального процесу. Такий цифровий інструмент підвищує навчальну компетентність учнів через активізацію навчальної діяльності, урізноманітнює наочність і надає можливість використовувати всі способи отримання інформації. Зокрема, інтерактивні електронні плакати для уроків біології демонструють біологічні моделі, процеси та явища. Їх можна використовувати для проведення проєктної діяльності і науково-дослідницької роботи, різного виду контролю знань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрейканіч А.І. Плакат: його види та жанри. *Українська культура : минуле, сучасне, шляхи розвитку*. 2013. № 19 (1). С. 121–126.
2. Бельчев П.В. Інтерактивний електронний плакат як сучасний дидактичний засіб навчання фізики в загальноосвітній школі. *Педагогічні нау-ки*. 2011. № 2. С. 73–77.
3. Дорошенко Ю.О. Біологія та екологія з комп'ютером. Київ : «Шкільний світ», 2005. 128 с
4. Круш Т.А. Застосування інтерактивних плакатів у процесі вивчення української мови в загальноосвітніх навчальних закладах. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць*. Вінниця, 2015. Вип. 41. С. 84–87.
5. Не гуглом єдиним, або Які онлайн-сервіси поліпшать методичну роботу [URL:https://mon.gov.ua/storage/app/media/doshkilna/2022/10/25/Ne.gugl.yed.abo-Yaki.onl-serv.polipsh.metod.rob.25.10.22.pdf](https://mon.gov.ua/storage/app/media/doshkilna/2022/10/25/Ne.gugl.yed.abo-Yaki.onl-serv.polipsh.metod.rob.25.10.22.pdf)

6. Позднякова Т., Харченко Н. Використання інтерактивних плакатів genial.ly на уроках біології в закладах загальної середньої освіти. *Нова педагогічна думка* : наук.-метод. журн. Рівне. 2022. №1 (109). С. 31–39
7. Соколов І.В. Інтернет-технології у професійній діяльності вчителя біології. Чутове, 2020. 18 с.

ВІРТУАЛЬНИЙ КАБІНЕТ ФІЗИКИ В СТРУКТУРІ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ

Павлюк Богдан Володимирович

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика),
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
f1m22.pavlyuk@kpnu.edu.ua

Кух Аркадій Миколайович

доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики,
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
kukh@kpnu.edu.ua

Віртуальний кабінет фізики - це електронне середовище, призначене для вивчення теоретичної та практичної фізики, яке може використовуватися учнями та викладачами. В умовах змішаної та дистанційної освіти особливо гостро постало питання методичної, організаційної та технічної підтримки освітнього процесу з фізики в ЗЗСО та ЗВО. Сьогодні розв'язання цієї проблеми може бути покладено на віртуальні кабінети фізики.

Сучасний віртуальний кабінет фізики має забезпечуватися не лише навчальними посібниками, а й демонстраційними анімаціями, віртуальними лабораторними комплектами, віртуальними приладами, стендами і таблицями та іншими засобами навчання. У віртуальному кабінеті фізики можуть використовуватися інтерактивні дошки, інтерактивні плакати, персональні інтерактивні засоби навчання. Особлива роль тут відводиться і віртуальними приладам, і анімованими демонстраціям та віртуальними лабораторним роботам.

Основні задачі та функції віртуального кабінету фізики: навчання учнів основам фізики та розвиток їх навичок і вмінь; відстеження прогресу учнів та надання їм підтримки на кожному етапі навчання; доступ до інформації про нові технології та наукові досягнення у світі фізики; організація онлайн-лекцій та віртуальних практичних та лабораторних занять для учнів та викладачів; підтримка взаємодії між учнем та викладачами; розробка та надання практичних завдань та тестів для оцінювання рівня знань учнів; забезпечення доступу до бази даних з наукових досліджень, статей та інших матеріалів.

Приблизна структура веб-сайту віртуального кабінету фізики може бути такою:

- головна сторінка, де розміщена загальна інформація про кабінет та його функції.

- розділ "Курси", де доступні онлайн-курси з різних тем фізики.

- розділ "Лекції", де розміщені відео-лекції з різних тем фізики.

- розділ "Практичні заняття", де можна знайти віртуальні практичні заняття з різних тем фізики.

- розділ «Лабораторні роботи», де можна знайти інтерактивні віртуальні роботи з фізики та провести дослідження фізичних явищ та законів

- розділ "Завдання та тести", де можна пройти тести та виконати завдання для оцінювання рівня своїх знань.

- розділ "База навчальних проєктів", де доступна тематика навчальних проєктів з фізики

Віртуальний кабінет фізики для школи можна доповнити розділами:

- розділ "Основи фізики": основні теорії та поняття фізики, лекції з основних тем фізики, відео-презентації для кращого засвоєння матеріалу

- розділ "Цікаві досліди та експерименти": опис та проведення віртуальних фізичних експериментів, завдання для самостійного проведення експериментів у домашніх умовах

- розділ "Вправи та тести": на закріплення теоретичних знань, тести на перевірку рівня засвоєння матеріалу

- розділ "Цікаві задачі": збірник задач з різних тем фізики, посилання на рішення задач

- розділ "Консультації": онлайн-консультації вчителя з фізики, форум для обговорення питань та обміну думками

- розділ "Новини та парадокси фізики": новини зі світу науки та технологій, цікаві факти про фізику та її застосування, фізичні парадокси.

Ще одним важливим розділом віртуального кабінету фізики може стати блог викладача (учителя), де висвітлюються актуальні питання методики навчання з вибраних питань фізики, наукових досліджень за тематикою МАН та розв'язування окремих олімпіадних задач, участі у конкурсах та проєктах.

В сьогоденних умовах віртуальний кабінет фізики мусить доповнюватися розділом віртуальних експериментів (демонстрацій) та лабораторних робіт. Найбільш популярними сьогодні можна назвати сервіси

<https://www.golabz.eu/> - найбільша безкоштовна колекція онлайн-лабораторій з хімії, фізики, математики, біології, географії та інших дисциплін. (Сервіс має англomовний інтерфейс, для зручності та перекладу, можна скористатись вбудованим перекладачем вашого браузера. Для цього натисніть праву кнопку миші, щоб викликати контекстне меню, та виберіть: перекласти українською)

<https://www.mozaweb.com/uk/> – повністю україномовний, унікальний навчальний сервіс із електронними підручниками з інтерактивними 3D-сценами, освітніми відео та цікавими завданнями практично з усіх основних предметів.

<https://www.mypysicslab.com/> – інтерактивні симуляції, фізичні моделювання, анімовані в режимі реального часу, з якими можна взаємодіяти, перетягуючи об'єкти або змінюючи параметри.

Таким чином, віртуальний кабінет фізики надає значної допомоги у розв'язанні завдання підвищення обізнаності учнів у сучасних досягненнях фізики як науки. Віртуальний кабінет фізики дозволяє викладачу оперативно розміщувати навчальну і методичну інформацію для студентів (учнів), повідомляти про здобутки в галузі фізичних досліджень та відкриттів, учні мають можливість знайти цю інформацію та опрацювати її. Таким чином викладач забезпечує доступ учнів до найновітнішої інформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Особливості навчання фізики в закладах середньої освіти II ступеня - URL: https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/28276/Shut_Banak_45-51.pdf?sequence=1
2. Навчально-інформаційне середовище «Віртуальний кабінет фізики», як результат цифрової компетентності вчителя – URL: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/5813>
3. Віртуальний кабінет фізики – URL: <https://sites.google.com/site/onlinekabinetfiziki/>
4. Банак Р. Д. Віртуалізація навчального процесу з фізики / Фізика та Астрономія в рідній школі: Науково-методичний журнал. № 4 (145) липень-серпень 2019. Вид-во Педагогічна преса, 2019. – С. 37-39.

ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ ЗДОБУВАЧАМИ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Сільвейстр Анатолій Миколайович

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики і методики навчання фізики,
астрономії,

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
silveytram@gmail.com

Моклюк Микола Олексійович

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики і методики навчання фізики,
астрономії,

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
mokljuk@gmail.com

В умовах реформування вищої освіти передбачається перегляд концепції підготовки фахівців у кожній конкретній галузі діяльності, тому модернізація

змісту освіти вимагає істотного оновлення освітньої (цілей, змісту, методів, форм і засобів) та технічної баз, через які в подальшому буде здійснюватися реалізація сучасних інноваційних підходів. Інформаційні технології та мережа Інтернет дуже міцно увійшли в наше життя, а сучасна молодь виявляє до них неабиякий інтерес. З іншого боку широке використання різних гаджетів призводить до істотного зниження інтересу щодо вивчення навчальних предметів. Це впливає на зниження якості засвоєння знань. Більшість сучасних здобувачів освіти – це молоді люди, яких можна віднести до покоління Z [1], а тому для сприйняття ними навчального матеріалу необхідне візуальне відтворення через цифрові засоби. Найбільше це стосується природничих наук, особливо астрономії. Щоб активізувати освітній процес, необхідно підвищити інтерес і зацікавленість здобувачів освіти шляхом використання сучасних засобів навчання. Забезпечити це може реалізація однієї із сучасних технологічних інновацій в освіті - технології доповненої реальності.

Підготовку здобувачів природничої освіти на основі використання мультимедійних технологій досліджували А. Гура, М. Садовий, С. Семеріков, О. Теплицький, О. Трифонова та інші. Використання технології доповненої реальності в освітньому процесі досліджували вітчизняні та зарубіжні науковці: Ю. Єчкало, Р. Гуревич, Н. Зільберман, Т. Кауделл, Є. Матвієнко, Д. Мізелл, Є. Модло, С. Семеріков, В. Сербін, В. Ткачук, О. Шабелюк та інші. Ми розглядаємо доцільність, необхідність і можливості використання технології доповненої реальності під час вивчення фізики та астрономії здобувачами природничої освіти.

Сам термін «доповнена реальність» (AR - *augmented reality*) вперше був запропонований в 1992 році дослідником Т. Кауделом [1]. Також використовують терміни «розширена реальність», «поліпшена реальність» тощо. Використання технології AR забезпечує унікальні можливості в освіті. Реалізуючи цю технологію в освітньому середовищі, доповнюючи його належною наочною інформацією, можна побудувати візуальну модель навчального матеріалу. Як результат, забезпечується розвиток просторової уяви здобувачів освіти, що посилює глибоке розуміння ними процесів, характеристик та властивостей явищ тощо.

Технологія AR дає можливість візуалізувати зображення предмета перед собою, вибрати його складові елементи, обертати об'єкт у просторі, масштабувати його, разом з тим одержувати додаткові пояснення. Вона являє собою технологію доповнення у полі сприйняття людиною віртуальної інформації, що сприймається як елемент реального життя. Технологія AR поєднує можливості традиційних і комп'ютерних методів навчання, її використання впливає на якість освітнього процесу здобувачів не лише вищої та середньої, але й для професійної освіти. Дослідження результатів роботи вітчизняних та зарубіжних науковців свідчать, що технологія AR, яка

забезпечується використанням різноманітних динамічних ресурсів (додатків), покращує мотивацію, стимулює інтерес та сприяє підвищенню рівня активності здобувачів освіти, робить заняття цікавими як для викладачів так і для студентів. На відміну від технології віртуальної реальності, доповнена не створює повністю віртуальне середовище, а пов'язує віртуальні елементи з реальним світом: реальне оточення дослідника доповнюють віртуальні об'єкти, що змінюються внаслідок його дій.

В освітньому процесі для реалізації технології AR використовують [1]:

1. Підручники та посібники, в яких містяться відповідні маркери для активації технології доповненої реальності. За допомогою спеціалізованих мобільних додатків друківані ілюстрації перетворюються на анімовані тривимірні об'єкти, які можуть виконувати певні рухи та можуть супроводжуватись звуковою інформацією.

2. Розвивальні ігри, під час яких інформація, яка подається, позитивно сприймається здобувачами освіти, активізує мотивацію до участі в процесі та сприяє зростанню рівня засвоєння навчального матеріалу.

3. Моделювання об'єктів і ситуацій для створення графічних об'єктів і конструювання певних ситуацій, які можуть бути використані для засвоєння навчального матеріалу. Це забезпечує економію ресурсів, а також дає можливість проводити заняття безпосередньо в аудиторії.

4. Додатки для розвитку умінь і навичок, використання яких можливе під час викладання певних дисциплін для самостійного відпрацювання конкретних практичних завдань у навчальному закладі та поза ним.

Виокремлюють три основні технології реалізації AR [2]: *«Безмаркерна»* технологія працює на основі особливих алгоритмів розпізнавання, за якими на навколишнє середовище накладається віртуальна сітка. На цій сітці програмні алгоритми знаходять певні опорні точки, за якими визначається місце, до якого «прив'язана» віртуальна модель. *«Просторова»* технологія – технологія доповненої реальності, що базується на розміщенні об'єкта у просторі. У ній застосовуються дані GPS, гіроскопа і компаса, вбудованого в мобільний пристрій. Місце прив'язки віртуального об'єкта визначається координатами в просторі. Технологія доповненої реальності *на базі маркерів*. В якості основи використовується зображення. За допомогою програмних додатків на цю основу накладаються віртуальні елементи – текст, анімація, мультимедіа, гіперпосилання. Прикладом найпростішого візуального маркера є QR-код.

Робота з об'єктами AR полягає в тому, щоб, використовуючи необхідні об'єкти, змоделювати різні фрагменти навчального матеріалу. В системі AR користувач може керувати лабораторною установкою шляхом зміни положення перемикача, комбінування різних елементів тощо, простим розкладанням, перекладанням та обертанням маркерів [2]. Сьогодні доступний цілий комплекс мобільних додатків доповненої реальності, які можуть застосовуватися

педагогами у освітньому процесі. Офіційні сайти компаній-виробників пропонують користувачам встановити програмні додатки на свої мобільні пристрої, а також завантажити і роздрукувати зображення-маркери. Їх сканування й дає можливість реальні зображення доповнити віртуальними змодельованими об'єктами.

Пропонуємо низку проектів з технологію доповненої реальності, використання яких є доцільним в освітньому процесі з фізики: *Physics Playground*, *JigSpace*, *Atom Visualizer*, *Electric Circuit AR*, *Electricity AR* (рис. 1), *Cg-physics AR* (рис. 2), *Physics Lab AR* та інші.

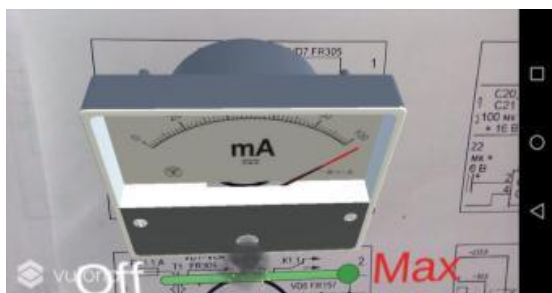


Рис. 1. Зображення у додатку *Electricity AR*



Рис. 2. Зображення у додатку *Cg-physics AR*

Вивчення астрономії є важливим стимулюючим фактором для дослідження та вивчення оточуючого нас світу. Використання AR (у тому числі й мобільних додатків) є одним із засобів розв'язання такої задачі.



Рис. 3. Зображення у додатку *Star Walk 2*



Рис. 4. Зображення у додатку *Star Chart*

Нижче наведемо перелік мобільних додатків із доповненою реальністю, які варто використовувати під час вивчення астрономії: *Star Walk 2* (рис. 3), *Star Chart* (рис. 4), *Satellite Tracker*, *Our Universe AR*, *iSolarSystemAR*, *AR Solar System*, *Planets 4D*, *Planets AR*, *Space 4D*, *Stellarium* тощо.

На завершення варто зазначити, що останнім часом технологія AR активно входить в багато галузей життя людини, в тому числі і в освіту. В нашій країні питання про модернізацію освіти, в тому числі й природничої, з точки зору використання даних технологій досі залишається відкритим. Впровадження технології AR дає можливість підвищити якість навчання за рахунок мотивації здобувачів освіти до самонавчання, підвищення інтересу аудиторії до

навчального матеріалу, розвитку прагнення до використання сучасних інтерактивних технічних можливостей і технологій, заміни посібників і лабораторного обладнання мультимедійними комп'ютерними моделями, що особливо важливо за умов навчання на відстані.

Таким чином, використовуючи можливості сучасних мобільних додатків з доповненою реальністю, здобувачі природничої освіти зможуть не лише вивчати фізику й астрономію цікаво, спостерігати за явищами, процесами, об'єктами, але й виконувати завдання дослідницького характеру, домашні експерименти та дослідження тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Gurevych R., Silveistr A., Mokliuk M. Using Augmented Reality Technology in Higher Education Institutions. *Postmodern Openings*, 12(2), 2021. P. 109-132. <https://doi.org/10.18662/po/12.2/299>.
2. Моклюк М.О., Лисий М.В., Сільвейстр А.М. Використання технології доповненої реальності під час вивчення фізики в закладах вищої освіти. *Актуальні проблеми фізики, математики, інформатики та методики їх навчання: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції*, 18-20 січня 2023 року. К. : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023. С. 201-204.

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЛАБОРАТОРІЙ НА ІНТЕГРОВАНІХ ЗАНЯТТЯХ

Скасків Ганна Михайлівна

асистент кафедри інформатики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

skaskivg@tnpu.edu.ua

Басіста Оксана Василівна

асистент кафедри інформатики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

okbas@ukr.net

Використання віртуальних мультимедійних лабораторій у навчальній діяльності безпосередньо впливає на формування у студентів та школярів практичних навичок з проєктування моделей природних явищ і фізичних об'єктів на віртуальних платформах. Оскільки сучасна методика інтегрованих курсів пропонує різні підходи до організації навчання і багатоваріативність модельних програм для демонстрацій віртуальних моделей, то виникає проблема оптимального вибору віртуальних дослідів, які не тільки відповідають дидактичній меті дослідження, а й чітко ілюструють означену теорію чи проблему.

Використання віртуальних лабораторій з елементами мультимедіа під час проведення фізичних експериментів не тільки допомагає кращому розумінню суті явищ, їх закономірностей, а й сприяє формуванню відповідних цифрових компетентностей. Проводячи експеримент з використанням віртуальних симуляцій, кожен учасник має можливість задавати чи змінювати різні параметри, які часто неможливо коригувати в реальних умовах [2]. Це підтверджує актуальність проблеми впровадження і використання мультимедійних віртуальних лабораторій у процес організації освітнього процесу в дистанційному чи змішаному форматі.

Над практичною реалізацією даної проблеми працюють викладачі фізико-математичного факультету разом зі студентами спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика) та 014.08 Середня освіта (Фізика) у Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка [1; 4].

Сфери застосування віртуальних лабораторій у освітньому процесі ТНПУ відображено на рис. 1.



Рис. 1. Сфери використання віртуальних мультимедійних лабораторій у ТНПУ

Під час вивчення циклу дисциплін на бакалавраті та магістратурі студенти активно працюють над розробкою інтегрованих проєктів, а під час проходження

педагогічної практики використовують здобуті на парах знання та досвід проєктної роботи у віртуальних лабораторіях.

Реалізація інтегрованого підходу проводиться поетапно: студенти 1 – 2 курсів вчаться моделювати процеси у віртуальних лабораторіях під час лабораторного практикуму з фізики та інформатики, проходять навчання на базі STEM-центру фізико-математичного факультету, а старшокурсники досліджують специфіку різних лабораторій, особливості їх використання у шкільній практиці та можливості для реалізації власних проєктів [3].

Практичні заняття з використанням віртуальних лабораторій проводяться на таких етапах роботи зі студентами.

1. Підготовчому – під час розробки завдань для лабораторних робіт як доповнення до демонстраційної версії в очному форматі або ж як реалізація віртуального експерименту під час дистанційної роботи; у процесі формування бази олімпіадних завдань чи бібліотеки проєктної роботи.

2. Демонстраційному – для презентації цікавих явищ, перевірки фізичних законів у лабораторіях університету або під час проведення практичних робіт студентами на педагогічній практиці у школі.

3. Експериментально-дослідницькому – використовуються віртуальні лабораторії для опрацювання отриманих даних під час проведення фізичних дослідів.

4. Підсумковому – для проведення аналізу та порівняння отриманих даних, проходження тестового контролю, підсумкового оцінювання.

У сучасному цифровому освітньому просторі віртуальні мультимедійні лабораторії займають одне з провідних місць. Адже дають можливість вільно працювати в умовах дистанційного чи змішаного навчання, оскільки моделі об'єктів керування, робочі кабінети педагогів, профілі учнів або студентів реалізовано на базі комп'ютерних платформ.

Ефективне використання віртуальних мультимедійних лабораторій в освітньому процесі ТНПУ дозволяє значно зменшити кількість помилок під час проходження студентами лабораторних практикумів з інформатики та фізики, збільшити швидкість маніпуляції та прийняття рішень під час виконання віртуальних експериментів, скоротити час на розробку комп'ютерних моделей фізичних явищ та об'єктів, більш адекватно оцінювати рівень сформованості цифрових компетентностей, забезпечити індивідуальний підхід до навчання у проєктних групах, підвищити якість освіти.

Раціональне використання віртуальних лабораторій дає ряд переваг, зокрема, здійснення нового підходу до організації освітнього простору; широкий спектр віртуальних дослідів та експериментів; безпечне проведення дослідження з небезпечними речовинами та чутливими приладами; можливість моделювати процеси з різними параметрами за мінімальний проміжок часу; виконання експериментів, недоступних в реальних умовах; швидка візуалізація отриманих

результатів; доступність до віддаленого керування усіма процесами; розвиток інтелектуально-пізнавальної активності та формування цифрових компетентностей кожного учасника проєктної групи.

Водночас варто вказати ряд недоліків у використанні віртуальних лабораторій мультимедіа: надмірне навантаження на зоровий апарат та опорно-рухову систему учасників; стирання чітких меж між реальним та віртуальним експериментом; відсутність практичних навичок роботи з фізичними приладами; низька ергономічність лабораторій.

Використання студентами віртуальних мультимедійних лабораторій у шкільній практиці дає можливість створити моделі різних явищ, візуалізувати процеси, легко змінювати умови експериментів, таким чином, підвищити рівень зацікавленості в учнів до вивчення природних дисциплін за допомогою цифрового інструментарію. Варто зазначити, що поєднання реальних дослідів з віртуальними експериментами дозволяє доступніше пояснити зміст навчального матеріалу. Такі уроки викликають в учнів справжній інтерес, спонукають активніше працювати та самостійно виконувати дослідження. Добре продумане поєднання при використанні реальних і віртуальних лабораторій дозволяє забезпечити найбільшу ефективність освітнього процесу в поєднанні з меншими фінансовими затратами. Такі лабораторні практикуми значно підвищують ефективність організації освітнього процесу і надають широкі можливості для формування та вдосконалення цифрових компетентностей учнів та професійних навичок майбутніх учителів фізики та інформатики.

Зрозуміло, що жодна віртуальна мультимедійна лабораторія не може повністю замінити справжню. Однак, під час виконання віртуальних експериментів у студентів та школярів формуються необхідні наскрізні та фахові компетентності, потрібні для виконання досліджень у реальних умовах. Такий підхід розвиває креативне мислення учасників освітнього процесу, підвищує їх інтерес до предметів природничо-математичного циклу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Balyk N., Shmyger G., Vasylenko Ya., Oleksiuk V. and Skaskiv A. STEM-Approach to the Transformation of Pedagogical Education E-learning and STEM Education (Electronic Materials vol. 11) ed. Smyrnova-Trybulska E. (Katowice – Cieszyn: University of Silesia) chapter I. 2019. P. 109–123.
2. Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/> (дата звернення: 25.04.2023).
3. Мазуренок О. Р., Скасків Г. М. Віртуальні лабораторії у STEM-освіті. Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали X Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 10-11 листопада, 2022). Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2022. С. 53–55. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/27474> (дата звернення: 30.04.2023).
4. Федчишин О., Мохун С., Чопик П. (2022). Методичні основи використання РНЕТ-симуляцій у процесі вивчення фізики. *Наукові записки Тернопільського*

національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка, 1(1), 16–24. URL: <https://doi.org/10.25128/2415-3605.22.1.2> (дата звернення: 30.03.2023).

ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ АСТРОНОМІЧНИХ ЗАДАЧ

Тройчак Тарас Степанович

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
tarast191990@gmail.com

Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
mohunsergey@tnpu.edu.ua

Постановка проблеми. Згідно переліку предметних спеціальностей відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України від 11 листопада 2022 року за № 1006 «Деякі питання розміщення державного (регіонального) замовлення, поєднання спеціальностей (предметних спеціальностей), спеціалізацій та присвоєння професійних кваліфікацій педагогічних працівників закладами фахової передвищої, вищої освіти», визначено таку предметну спеціальність 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія) [1].

Отже, є необхідність у розробці нових та розширенні існуючих навчальних компонентів, які б забезпечили формування фахових компетентностей майбутніх вчителів астрономії.

Виклад основного матеріалу. Метою викладання астрономії в сучасних закладах загальної середньої освіти є формування наукового світогляду на основі поетапного вивчення (з початкової школи) системи елементарних астрономічних знань про космічні явища і об'єкти [2]. Саме для досягнення цієї мети необхідно під час підготовки вчителя астрономії робити акцент на формування практичної компетентності.

Формування практичної компетентності здобувачів освіти під час розв'язування астрономічних задач вимагає використання певного набору педагогічних методів та підходів. Можна виділити кілька етапів, які потрібно врахувати при формуванні практичної компетентності здобувачів освіти – майбутніх учителів астрономії:

- 1) **Теоретична підготовка.** Потрібно розпочати з введення основних понять та теоретичної бази астрономії. Необхідно пояснити здобувачам освіти процеси, що відбуваються у Всесвіті, такі як рух планет, зір, галактик і т.д., дати їм необхідні знання про астрономічні закони та принципи.

- 2) **Практичні спостереження.** Доцільно організувати сесії спостережень небесних об'єктів, таких як Сонце, Місяць, планети, зорі, галактики тощо. Важливо забезпечити здобувачам освіти можливість працювати з телескопами, біноклями або використовувати програмні засоби для віртуальних спостережень (детальніше див. [3]). Важливо практично навчити їх визначати та класифікувати небесні об'єкти, а також розуміти способи вимірювання відстаней і руху в космосі.
- 3) **Аналіз даних та розв'язання задач.** Потрібно запропонувати здобувачам освіти розв'язувати різні астрономічні задачі, які вимагають аналізу даних та застосування теоретичних знань. Наприклад, вимірювання відстаней до зір або розрахунок орбіт планет. Важливо дати їм можливість працювати з реальними астрономічними даними, які можуть бути знайдені в літературі або доступні в онлайн-базах даних чи віртуальних планетаріях.
- 4) **Моделювання та симуляції.** Доцільно використовувати комп'ютерні програми або онлайн-інструменти для моделювання астрономічних явищ. Здобувачі освіти можуть створювати власні симуляції руху планет, зір або галактик, що дозволить їм краще зрозуміти ці процеси. Використання таких інструментів також дасть змогу проводити віртуальні експерименти та перевіряти гіпотези.
- 5) **Групова робота та проєктна діяльність:** Буде корисним організація групових проєктів, де здобувачі освіти спільно працюватимуть над складнішими астрономічними задачами. Вони можуть досліджувати певну тему, наприклад, екзопланети (детальніше див. [4]), чорні діри або формування галактик. Робота в команді дозволить їм розвивати навички співпраці, комунікації та критичного мислення.

Доцільним, на нашу думку, є поєднання традиційного розв'язування астрономічних задач з використанням віртуальних планетаріїв, оскільки такий підхід відкриває нові можливості для вивчення та розуміння навколишнього простору.

За допомогою віртуальних планетаріїв можна вирішувати традиційні астрономічні задачі, такі як визначення положення планет на небесній сфері, спостереження за рухом комет або пояснення сезонних змін вигляду небесної сфери. Завдяки візуалізації інформації, вона стає більш доступною та зрозумілою для широкої аудиторії.

Крім того, віртуальні планетарії можуть надати додаткові можливості для вивчення астрономії. Наприклад, їх можна використовувати для створення інтерактивних занять, на яких здобувачі освіти можуть відвідати відомі астрономічні об'єкти, розглянути їх з різних кутів та отримати детальну інформацію про них.

Також віртуальні планетарії можуть бути доступні онлайн, що дозволяє користувачам з усього світу вивчати астрономію безпосередньо зі своїх комп'ютерів або мобільних пристроїв.

Використання віртуальних планетаріїв не замінює традиційних методів астрономічних спостережень та підходів до розв'язування астрономічних задач, але доповнює їх, роблячи астрономію більш доступною, захоплюючою та зрозумілою для людей різного рівня знань.

Висновки. Формування практичної компетентності здобувачів освіти – майбутніх учителів астрономії під час розв'язування астрономічних задач є важливим для їхнього розуміння та застосування астрономічних концепцій у практичних ситуаціях. Цей підхід сприяє розвитку критичного мислення, проблемного розв'язання, комунікаційних та колективних навичок, які є важливими не тільки в галузі астрономії, але й в різних сферах життя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Деякі питання розміщення державного (регіонального) замовлення, поєднання спеціальностей (предметних спеціальностей), спеціалізацій та присвоєння професійних кваліфікацій педагогічних працівників закладами фахової передвищої, вищої освіти. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1669-22#Text> (дата звернення 06.05.2023).
2. Чернецька М. П., Мохун С. В. Формування предметної компетентності здобувачів вищої освіти в процесі вивчення курсу «Новітні досягнення у фізиці та астрономії». *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи: матеріали III міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 20 травня 2021 р.* С. 79-81.
3. 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.
4. 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.

РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

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

Герасімова Марія Олександрівна

студентка спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
mariagerasimova872@gmail.com

Всього лиш кілька років тому, освітній процес був облаштований так, що школа позиціонувала себе як місце накопичення знань та інформації. Роль школи сьогодні полягає в тому, щоб підготувати дітей до життя: навчити учнів критично мислити, аналізувати, опрацьовувати будь-яку інформацію та визначати необхідне, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки. Сучасне життя – постійне навчання, тому завданням школи є навчити дітей його опанувати та застосовувати. Саме компетентнісне навчання вбачає в собі динамічне поєднання знань, умінь та цінностей. Лише в комплексі це дає результат. Знання в цьому випадку – не самоціль, а, швидше, засіб формування умінь.

Реалізувати таке навчання є надзвичайно важливим та з приходом дистанційної форми навчання потрібно вносити певні корективи. В таких умовах цей процес складніший, породжений необхідністю спільної діяльності, сприйняття та розуміння інших у віртуальному просторі.

Насамперед, дистанційна освіта – це відкрита система навчання, що передбачає активне спілкування між вчителем і учнем за допомогою сучасних технологій та мультимедіа. Ця форма навчання дає свободу вибору місця, часу та темпу навчання, завдяки Інтернету, інформаційно-комунікаційним технологіям.

Певні педагогічні прийоми сприяють реалізації компетентнісного навчання в дистанційній формі: подання навчального матеріалу на доступному рівні; заохочення учнів ставити запитання; спонукання учнів до повторення матеріалу; забезпечення підтримки протягом усього курсу; пропонування завдань, які передбачають власні міркування та висловлення власної думки учня, а не вибір з готових відповідей.

Реалізація дистанційного навчання у закладах загальної середньої освіти – це не проблема, а можливість удосконалювати себе як сучасного вчителя, реалізовувати себе як фахівця у сфері інформаційно-комунікаційних технологій, зацікавлювати учнів і прищеплювати їм звичку постійно займатись самоосвітою та самовдосконаленням, підвищувати якість навчання, використовуючи сучасні технології [2].

Існує цілий спектр цифрових інструментів, які дозволяють створювати інформаційні продукти для підтримки навчального процесу. Вони ж можуть бути використані учнями для того, щоб продемонструвати рівень засвоєння знань:

- карти понять (<https://www.fizikanova.com.ua/intelekt-karty>);
- комікси (https://educationpakhomova.blogspot.com/2019/12/blog-post_25.html/);
- блоги (<https://www.blogger.com/>);
- програми (<https://scratch.mit.edu/>);
- інфографіка (<https://www.canva.com/>);
- мапа думок (<https://worditout.com/>);

Та все ж дистанційне навчання створює нові виклики для дотримання норм і правил академічної доброчесності. Для здобувачів освіти виникає можливість списування, для учителів постає проблема об'єктивного оцінювання. Розраховувати на високий рівень академічної доброчесності можуть ті шкільні спільноти, які культивували її постійно під час очного навчання, де була вибудована довіра між учасниками освітнього процесу.

Реалізація компетентнісного підходу під час дистанційного навчання можлива завдяки використанню в освітньому процесі компетентнісно-орієнтованих завдань. Компетентнісно-орієнтоване завдання – це проблемна ситуація, яка охоплює різні галузі діяльності людини та потребує вміння використовувати набуті знання на практиці. Розв'язування такого типу завдань полягає у вирішенні окремої життєвої ситуації із застосуванням знань, умінь та навичок, які учні отримали, вивчаючи різні навчальні предмети. Значна частина таких задач не обмежується предметною областю одного навчального предмета, а є задачами міжпредметного, інтегрованого, політехнічного, економічного змісту, тощо [4].

Популярними платформами для ефективно організації дистанційного навчання є :

Classtime – онлайн-сервіс, який дає змогу зробити власні завдання різних типів або скористатися базою готових запитань із різних предметів та організувати швидке тестування за допомогою смартфонів. Також допомагає легко відслідковувати прогрес кожного учня; можна створювати класи, експортувати Excel і PDF-звіти, тощо.

«*МійКлас*» – зручна електронна освітня платформа, яка містить інтерактивні навчальні матеріали за шкільною програмою.

Online Test Pad – зручна, безкоштовна, багатифункціональна система для проведення онлайн-навчання. Цей конструктор слугує для створення не лише тестів, а й кросвордів, логічних ігор та діалогових тренажерів.

«*Всеосвіта*» – це освітній портал, який надає інформацію про освіту, освітні ресурси та інші корисні матеріали (конспекти, тести, презентації, проекти та ін.).

Усі матеріали є безкоштовними для користувачів, тому кожен може скористатися ними для свого розвитку та отримання якісної освіти.

Таким чином, дистанційне навчання забезпечує процес отримання знань, навичок та компетенцій через використання технологій, що дозволяють навчатися без необхідності фізично знаходитися в одному місці з викладачем (вчителем) або іншими здобувачами освіти; сприяє формуванню компетентностей, необхідних у сучасному світі, таких як цифрова грамотність, комунікаційні навички, робота в команді тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дробін А. А. Реалізація основних завдань навчальної дисципліни «фізика» цифровими освітніми засобами Післядипломна педагогічна освіта . *Педагогічний вісник КЗ «КОІППО ім. Василя Сухомлинського»*. Кропивницький, 2022. С. 5. URL: file:///C:/Users/%D0%9D%D0%A0/Desktop/pv_2022_1-2-34-38.pdf (дата звернення 25.04.2023)
2. Жук М. Д., Мартинюк С. В., Федчишин О. М. Застосування дидактичних засобів LEARNINGAPPS як інструментарію для дистанційного навчання фізики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції*. (Тернопіль 30 квітня 2020 року). Т. 2020. С. 81–84.
3. Сайт «НОВА УКРАЇНСЬКА ШКОЛА». URL: <https://nus.org.ua/questions/zo-take-kompetentnisnyj-pidhid-u-navchanni-vidpovidaye-derzhavna-sluzhba-yakosti-osvity/> (дата звернення 25.04.2023).
4. Федчишин О. М. Дидактичні можливості використання компетентнісно-орієнтованих завдань на уроках фізики. *Збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції*. Осака., Японія 30-31 жовтня 2019 С. 297-303.

РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ВИГЛЯДІ ЦИФРОВИХ ОФЛАЙН-ОНЛАЙН ЛАБОРАТОРІЙ ЯК ІНСТРУМЕНТУ НАВЧАННЯ І ТЕСТУВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ

Чабан Микола Миколайович

молодший науковий співробітник, Біотехнологічний науково-навчальний центр Одеського національного університету імені І.І. Мечникова

chaban.nik@onu.edu.ua

Ржепішевська Олена Іванівна

старший інженер-дослідник Департаменту хімії, Університет Умео, Швеція

olena.rzhepishevska@umu.se

Навчальний процес у реаліях сучасності потребує постійної модернізації, що обумовлено динамічним розвитком технологій та потребами суспільства. У ХХІ ст. перед світовою академічною спільнотою постав глобальний виклик – пандемія COVID-19, яка наочно продемонструвала нагальну потребу у розробці

новітніх інструментів навчання, які могли б застосовуватися в умовах онлайн-занять [1, 2]. В Україні проблеми освітньої галузі, що виникли під час пандемії, посилилися з початком повномасштабного вторгнення країни-агресора.

Особливо складною в умовах дистанційного навчання є підготовка фахівців у сфері природничих наук, зокрема, професіоналів у галузі біології. Це пов'язано, насамперед, з відсутністю в умовах навчання онлайн можливостей для відпрацювання навичок практичної роботи. Разом з тим, специфіка професійної діяльності біологів вимагає виконання великої кількості ручних операцій (робота у діагностичних лабораторіях, науково-дослідних установах). Крім того, в умовах дистанційного навчання оцінити рівень оволодіння методами дослідження практично неможливо. У таких умовах ефективним рішенням може стати використання віртуальних симуляторів лабораторних приміщень та обладнання [3].

На базі Одеського національного університету імені І.І. Мечникова під час участі у міжнародному проєкті 543802-TEMPUS-1-2013-1-TEMPUS-JPHES "Establishment of Innovative Multidisciplinary Centres for the Development of Virtual Laboratories in Biology and Medicine" (EMICVL) «Створення мультидисциплінарних інноваційних центрів з розробки віртуальних лабораторій для біології та медицини» при кафедрі мікробіології, вірусології та біотехнології був створений відділ з розробки віртуальних онлайн та офлайн лабораторій-симуляторів біологічної спрямованості. Протягом того ж проєкту був створений прототип віртуальної лабораторії з відділом підготовки та проведення полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Віртуальна лабораторія має вигляд комп'ютерної гри-симулятора, де студент чи викладач, має можливість з використанням персонального комп'ютера переміщатися приміщеннями лабораторії, виконувати підготовку до проведення ПЛР та програмування самої реакції на ампліфікаторі. Усі дії в лабораторії можуть виконуватися як в режимі навчання (виконання процедур за підказками та зауваженнями протоколу дослідження), так і у режимі тестування з отриманням оцінки по завершенні віртуального дослідження. Створена віртуальна лабораторія дає можливість відпрацювання навичок практичної роботи у лабораторії, оскільки інтерфейс дозволяє в режимі реального часу користуватися інструментарієм, реактивами, посудом (автоматичні піпетки-дозатори, флакони з реагентами, пробірки тощо) та необхідним обладнанням. Використання такого симулятора дозволяє здійснити якісну підготовку студента до проведення ПЛР в умовах реального робочого місця, уникнути помилок при виконанні дослідження, а також заощадити кошти на придбання реактивів для проведення тренувальних занять в умовах реальної лабораторії.

Протягом 2021-2022 рр. Одеський національний університет імені І.І. Мечникова спільно з Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна, Вінницьким національним медичним університетом імені М.І.

Пирогова, Державним університетом медицини та фармації імені Ніколає Тестеміцяну (Молдова) та Університетом Умео (Швеція) брав участь у міжнародному проєкті з інтернаціоналізації освіти «Model for cooperation between target groups during internationalization: High Five Reloaded», в рамках якого завідувачем Лабораторії інформаційних технологій та технічних засобів навчання «Інноваційний центр віртуальних лабораторій» Афоніним Сергієм Анатолійовичем з колегами був створений пілотний варіант віртуальної лабораторії-симулятора, призначеної для відпрацювання студентами практичних навичок застосування молекулярно-біологічних методів дослідження <https://www.eduinter.org/afonin-virtual-lab>. Цей варіант віртуальної лабораторії створений на основі мультимедіа, що дозволяє збирати у віртуальному просторі студентів та викладачів з різних місць локалізації та дає їм можливість виконувати дослідження за лабораторним протоколом у парах під контролем модератора-викладача. Створена онлайн-лабораторія дозволяє проводити об'єднану онлайн-роботу студентів перед їх реальною практикою у навчальній лабораторії університету. Виконання роботи у парі дає студентам можливість обговорювати хід процесу та, за необхідності, коригувати помилки один одного. Такий варіант виконання досліду також розвиває навички командної роботи.

Використання онлайн-симуляторів лабораторного обладнання та приміщень поки що не отримало широкого розповсюдження у навчальному процесі при підготовці фахівців у галузі природничих наук, що, зокрема, пояснюється досить значними витратами часу на розробку таких продуктів та відсутністю зацікавленості у створенні подібних продуктів у високопрофесійних розробників програмного забезпечення, однак воно, вочевидь, може стати ефективною альтернативою так званим wet labs.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Srivastava P. How to recover from the Great Education Disruption / P. Srivastava // Knowable Magazine. Annual Reviews. – Режим доступу: [doi:10.1146/knownable-031423-1](https://doi.org/10.1146/knownable-031423-1). Retrieved 29 March 2023.*
2. Соломаха К. В. Проблеми та перспективи дистанційної освіти в Україні / К. В. Соломаха, С. І. Гаркавий // *Environment & health*. - 2020. - № 3. - С. 60-64. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/dtz_2020_3_11.
3. Baumann-Birkbeck L. Can a virtual microbiology simulation be as effective as the traditional Wetlab for pharmacy student education? / L. Baumann-Birkbeck, S. Anoopkumar-Dukie, S.A. Khan // *BMC Med Educ*. – 2021– Vol. 21. – P. 583. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1186/s12909-021-03000-3>.

ВИКОРИСТАННЯ БІБЛІОТЕКИ THREE.JS У ВІРТУАЛЬНОМУ ФІЗИЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

Чопик Павло Іванович

асистент кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
chip.ukraine@gmail.com

Чухрай Олександр Петрович

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

Фізичний експеримент в цілому, і лабораторні роботи зокрема, є невід'ємною частиною навчання фізики, адже вони допомагають студентам розуміти, як фізичні принципи та закони впливають на реальний світ. Лабораторні роботи дають можливість перевірити теоретичні знання на практиці, спостерігати, як фізичні закони працюють в реальних умовах, що допомагає краще зрозуміти теорію. Під час проведення лабораторних робіт студенти навчаються збирати, обробляти та аналізувати дані. Ці навички є важливими не тільки для вивчення фізики, але й для багатьох інших наукових та технічних дисциплін. Лабораторні роботи також стимулюють критичне мислення та розв'язання проблем, а також можуть збільшити зацікавлення наукою. Проведення лабораторних робіт допомагає розвивати навички практичної роботи, які можуть бути корисними в реальному світі, включаючи використання наукового обладнання та практичних компетентностей [1].

Проте у сучасних реаліях досить часто навчання проводиться у дистанційному форматі під час якого немає можливості проводити аудиторні заняття. У зв'язку з цим актуальним є програмне забезпечення для проведення віртуальних лабораторних робіт [2]. Як показують опитування проведені серед студентів, віртуальні лабораторні роботи не можуть замінити роботу з реальним обладнанням але вони подекуди незамінні [5]. Віртуальні лабораторні роботи можна проводити будь-де і будь-коли, що дуже зручно, вони знімають ризики, пов'язані з роботою з небезпечним чи дороговартісним обладнанням. Можна легко повторювати експерименти, щоб перевірити результати та використовувати сучасні технології. Оскільки їх проведення не вимагає фізичного обладнання, то вони можуть бути менш вартісними. Це дозволяє експериментувати з концепціями, які є непрактичними або неможливими в традиційних лабораторних умовах, такими як поділ ядер або теорія Великого вибуху.

До недоліків віртуальних лабораторних робіт слід віднести відсутність практичного досвіду і обмежену взаємодію. Відсутність взаємодії з фізичним обладнанням може обмежити розуміння деяких концепцій, не будуть сформовані достатні навички роботи з обладнанням. Перевагою є поєднання як

практичного, так і віртуального моделювання. Віртуальні моделі можуть допомогти підготувати студентів до лабораторних експериментів, допомагаючи легше розуміти та застосовувати те, що вони вивчають.

Найбільш популярними безкоштовними віртуальними лабораторіями є **PhET Interactive Simulations** від університету Колорадо, **Фізика в школі - HTML5** (сайт vascak.cz), платформи **Labster**, **CK-12**, **Open Source Physics (OSP)** та **Gizmos** від Explore Learning. Провівши аналіз наявних рішень ми встановили, що створені вони з використанням технологій HTML5, JavaScript чи Java. Суттєвими недоліками, які не дозволяють використати наявні лабораторії є відсутність моніторингу виконання лабораторних робіт студентами, неможливість проводити вимірювання без відображення готових результатів (по суті здійснюються симуляції фізичних процесів), ідеальність результатів, що не дозволяє оцінити похибки вимірювань.

Було вирішено розробити власне середовище для проведення віртуальних лабораторних робіт з фізики, яке буде задовольняти наступні умови:

- *наглядність*. Повинен повністю візуально відтворюватись фізичний процес з можливістю інтерактивного керування;
- *доступність*. Для проведення лабораторних робіт не потрібне додаткове програмне забезпечення, лише наявність інтернету та браузер;
- *гнучкість*. Можливість встановлювати додаткові параметри робіт, такі як похибка вимірювань, типи матеріалів, умови виконання.
- *візуальність*. Зовнішній вигляд віртуальних приладів повинен відповідати реальному лабораторному обладнанню.

В якості платформи розробки найкраще підходить **JavaScript** завдяки наявності бібліотек для створення та рендерингу 3D-графіки в браузері [4]. Однією з таких є бібліотека **Three.js**, яка містить набір готових класів для генерації і відображення 3D графіки за допомогою WebGL. При написанні коду розробник може оперувати звичними поняттями сцени, камери, об'єкта, текстури без необхідності написання шейдерних процедур. Також Three.js підтримує відображення готових тривимірних моделей, сумісних з популярними програмами 3D Max, Blender та інші [3].

При створенні віртуальних лабораторних робіт саме з фізики слід врахувати наступні особливості бібліотеки Three.js:

- Спочатку потрібно ознайомитися з базовими компонентами Three.js. Це сцени, камери, матеріали, освітлення, геометрія та рендеринг. Навчитися створювати прості 3D-об'єкти і контролювати їх положення, орієнтацію та інші властивості.
- За допомогою Three.js можна створювати 3D-сцени, які відображають нашу віртуальну лабораторію. Ми можемо створювати різні об'єкти, такі як столи, прилади та інші предмети у лабораторії.
- Для моделювання фізичних процесів можна використати бібліотеку

JavaScript для фізики, таку як **Cannon.js** або **Ammo.js**. Ці бібліотеки дозволяють створювати та контролювати фізичні властивості об'єктів, такі як маса, швидкість, тиск та інерція.

- Свою сцену можна зробити інтерактивною, що дозволяє користувачам керувати об'єктами або змінювати параметри експерименту. Для цього використовують події JavaScript.
- Three.js добре підходить для створення анімацій, щоб демонструвати, як змінюється система з часом відповідно до фізичних законів.

Приклад реалізованої віртуальної моделі досліду Стокса, створеної з використанням бібліотеки Three.js зображено на рис. 1.

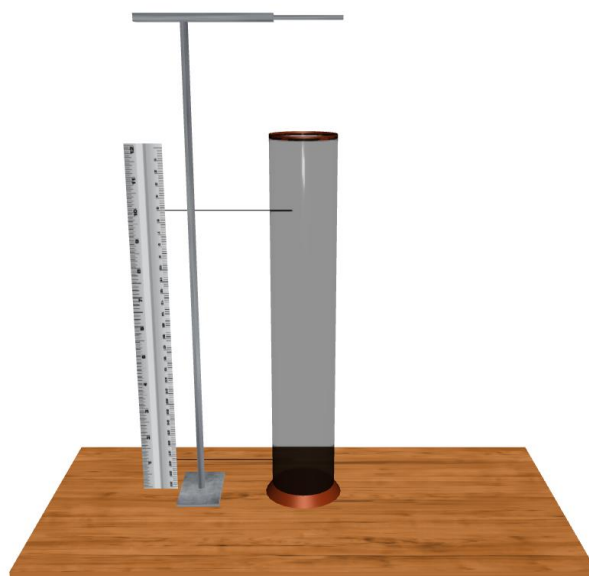


Рис. 1. Віртуальна модель досліду Стокса

В зазначеній моделі можна змінювати текстури об'єктів, параметри рідини та кульки (колір, розміри, фізичні коефіцієнти), відносе розташування приладів. Вимірювання часу падіння кульки здійснюється студентами самостійно без відображення на екрані, що дозволяє в подальшому оцінити похибки вимірювань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Emily K. Faulconer, Amy B. Gruss. A Review to Weigh the Pros and Cons of Online, Remote, and Distance Science Laboratory Experiences. International Review of Research in Open and Distributed Learning Volume 19, Number 2, 2018, p. 155-168.
2. Susan R. Singer, Margaret L. Hilton, and Heidi A. Schweingruber, Laboratory Experiences and Student Learning National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2006. America's Lab Report: Investigations in High School Science. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11311>.
3. Fundamentals / Three.js official site. URL: <https://threejs.org/manual/#en/fundamentals>

4. WebGL: 2D and 3D graphics for the web / Resources for Developers, by Developers. URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebGL_API
5. Федчишин О., Мохун С., Чопик П. Віртуальний фізичний експеримент як засіб удосконалення фахових компетентностей здобувачів освіти в умовах дистанційного навчання. Фізико-математична освіта: науковий журнал. Том 38, № 2. Суми : [СумДПУ ім. А.С. Макаренка], 2023. с 50-55.

СЕКЦІЯ 4

ІНТЕГРАЦІЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК У ЗМІСТІ ОСВІТИ ОСНОВНОЇ ТА СТАРШОЇ ШКОЛИ: ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК У КРАЇНАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Грицай Наталія Богданівна

доктор педагогічних наук, професор, завідувачка кафедри природничих наук з методиками навчання, Рівненський державний гуманітарний університет

grynat1104@ukr.net

Уже п'ятий навчальний рік у закладах вищої освіти України відбувається підготовка здобувачів вищої освіти за предметною спеціальністю 014.15 Середня освіта (Природничі науки). Ця спеціальність викликає бурхливі обговорення в освітній спільноті, оскільки навчання здобувачів за освітніми програмами з цієї спеціальності раніше давало можливість присвоювати кваліфікацію «вчителя природничих наук, фізики, хімії, біології» (наказ Міністерства освіти і науки України № 506 від 12.05.2016, зі змінами) [1], а зараз – кваліфікацію «вчитель природничих наук, фізики, хімії, біології, викладач фахової передвищої освіти інтегрованих навчальних курсів природничої галузі» для бакалаврів та «вчитель природничих наук, фізики, хімії, біології, викладач фахової передвищої, вищої освіти інтегрованих навчальних курсів природничої галузі» для магістрів (наказ Міністерства освіти і науки України № 506 від 11.11.2022) [2].

Викладачів вищої школи турбує такі питання: «Як скласти таку освітню програму, яка б забезпечила повноцінну підготовку майбутніх учителів за всіма кваліфікаціями?», «Які навчальні дисципліни мають бути обов'язковими для здобувачів вищої освіти, які навчаються за цією спеціальністю?», «Як розподілити обсяг навчального навантаження між різними природничими науками?», «Які інтегровані курси доцільно впровадити» та ін.

Оскільки досвід вітчизняних закладів вищої освіти з цих питань ще не дуже великий, завданням пропонованого дослідження буде проаналізувати досвід країн Європейського Союзу з підготовки майбутніх учителів природничих наук.

У Республіці Польща не передбачено одночасну підготовку майбутніх учителів природничих наук. Абітурієнти обирають певний напрям – біологію, фізику, хімію. Це зазвичай різні факультети. На другому (магістерському) рівні вищої освіти за умови опанування вчительської спеціалізації (specjalizacji nauczycielskiej) здобувач забезпечує собі відповідну кваліфікацію та дозвіл викладати предмет в гімназіях та ліцеях. Наприклад, така практика є в

Університет Гданська (Uniwersytet Gdański) на факультетах біології, хімії, математики, фізики та інформатики [4].

Так, студенти другого рівня вищої освіти біологічного профілю можуть, крім основного навчального плану, брати участь у заняттях у межах додаткового навчального модуля, який дає право викладати предмет «Біологія» в гімназіях та старшій школі (30 ECTS) та предмет «Природа» (6 ECTS). Те ж саме стосується здобувачів вищої освіти, які навчаються за напрямками «Хімія» та «Фізика».

Аналогічні підходи щодо 30 кредитів на блок дисциплін психолого-педагогічної та методичної підготовки є і в інших європейських країнах, зокрема в Румунії.

Педагогічний університет Краківський (Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie) у місті Краків орієнтований на підготовку майбутніх учителів [5].

Випускник учительської спеціальності «біологія та хімія» другого (магістерського) рівня підготовлений до викладання біології та хімії в базовій середній школі, біології в старшій школі та викладання курсу «Природа» в початковій школі».

Випускник учительської спеціальності «фізика» другого (магістерського) рівня отримує право працювати вчителем фізики та інформатики в усіх типах шкіл.

У Словаччині в університеті Університет Павла Йозефа Шафарика в Кошицях (Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach) на природничому факультеті передбачено цілу низку поєднань для учительських студій: біологія-географія, біологія-хімія, біологія-інформатика, фізика-біологія, фізика-хімія, фізика-географія, фізика-інформатика, хімія-географія, хімія-інформатика [3].

У Франції готують учителів інтегрованого курсу SVT («Sciences de la Vie et de la Terre» – наук про життя та Землю), тобто біології та геології. Такі поєднання є також в Іспанії.

Отже, можна стверджувати, що в закордонних закладах Польщі та Словаччини є різні поєднання природничих спеціальностей. Проте такої спеціальності, як Середня освіта (Природничі науки) серед аналізованих ЗВО не спостережено, що підкреслює унікальність цієї спеціальності.

Перспективи подальших досліджень убачаємо в аналізі досвіду інших країн Європейського Союзу (Італії, Норвегії, Данії, Нідерландів тощо).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про затвердження Переліку предметних спеціальностей спеціальності 014 «Середня освіта (за предметними спеціальностями)», за якими здійснюється формування і розміщення державного замовлення та поєднання спеціальностей (предметних спеціальностей) в системі підготовки педагогічних кадрів: наказ Міністерства освіти і науки України № 506 від 12.05.2016 (втратив чинність). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0798-16#Text>

2. Деякі питання розміщення державного (регіонального) замовлення, поєднання спеціальностей (предметних спеціальностей), спеціалізацій та присвоєння професійних кваліфікацій педагогічних працівників закладами фахової передвищої, вищої освіти: наказ Міністерства освіти і науки України № 1006 від 11.11.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1669-22#n20>
3. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach. URL: <https://www.upjs.sk/> (дата звернення: 12.05.2023)
4. Uniwersytet Gdański. URL: <https://old.ug.edu.pl/> (дата звернення: 12.05.2023)
5. Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie. URL: <https://www.up.krakow.pl/studia/studia-ii-stopnia> (дата звернення: 12.05.2023)

МЕТОДОЛОГІЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНОЇ БІОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА ІНТЕГРАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

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

Назва фізико-хімічна біологія має два значення. По-перше, поняття означає, що предметом дослідження цього напрямку науки є об'єкти живої природи, які вивчаються на фізико-хімічному рівні, тобто на молекулярному та надмолекулярному рівнях. З іншого боку, зберігається первісне значення цього терміну: використання фізико-хімічних методів для розшифрування структур та функцій живої природи на всіх рівнях організації. Фізико-хімічна біологія найбільше сприяла зближенню біології з точними науками та становленню природознавства як єдиної науки про Природу [1].

Біологи-експериментатори в принципі вже давно використовували різні точні фізико-хімічні методи у своїй роботі. Серед них були Л. Пастер (1822–1895), І. М. Сеченов (1829–1905), І.П. Павлов (1849–1936), І. І. Мечников (1845–1916) тощо. Саме вони проклали шлях до розкриття сутності процесів життєдіяльності організмів. З тих пір точні методи, якими користуються вчені та експериментальна техніка зробили крок далеко вперед. Створення нових методів стимулювало науковий пошук, а нові наукові відкриття, своєю чергою, призводили до створення принципово нових методів і апаратури. Нині вчені при пошуку істини використовують весь арсенал накопичених донині методів дослідження живого. Серед них класичні методи дослідження, так і ультрасучасні, оригінальні методи, які іноді розробляються прямо в лабораторіях. Найбільше поширення в біології набули метод мічених атомів (використовується для спостереження за пересуванням та перетворенням речовин у організмі), методи рентгеноструктурного аналізу та електронної мікроскопії (дозволяють досліджувати великі молекулярні компоненти та

субмікроскопічні структури в живих клітинах); хроматографічні методи (використовуються при біохімічних дослідженнях), спектральні методи та методи зондування в тканинах (що дозволяють стежити за роботою органів *in vivo* - ЯМР-томографія; УЗД-томографія, оптичні зонди і тощо).

Широке використання комп'ютерів і комп'ютерне моделювання дозволило автоматизувати експериментальні установки і призвело до створення великої кількості різних томографів - комп'ютерної апаратури, що дозволяє пошарово аналізувати будь-який орган чи клітинний органоїд, не завдаючи йому шкоди.

На відміну від фізики та хімії, біологія поки не має таких інтегрованих теоретичних знань про різноманіття живої природи, які могли б скласти базу для теоретичної біології. Нині це досить складне завдання. Для створення теоретичної біології необхідно здійснити синтез усіх великих знань із усіх галузей біології і, проаналізувавши ці знання про живе, виділити суттєві закономірності, які були б притаманні всім рівням організації живої матерії. При цьому слід особливо підкреслити той факт, що йдеться саме про живу, а не мертву матерію і тому в науці теоретичної біології повинна бути дана характеристика життя, яка не зводиться до фізики чи хімії.

Разом з тим, очевидно, що організми перебувають у постійній взаємодії з навколишньою природою. Разом з їжею вони поглинають безліч органічних і мінеральних сполук, які зазнають біохімічних перетворень у організмі і потім (у вигляді продуктів розпаду) виводяться знову в навколишнє середовище. Будівельним матеріалом живих клітин є макромолекули: білки, фосфоліпіди, жири, нуклеїнові кислоти. Гормональна регуляція, що здійснюється в організмі, провадиться так само хімічним шляхом. Загалом, - усюди хімія! А хімічне вчення ґрунтується на конкретних фізичних закономірностях. Ось і виходить, що і без фізики в біології "далеко не поїдеш"! Саме ці дві науки, обравши своїм об'єктом дослідження живі тканини та клітини, змогли дати відповіді про те, як влаштовані живі структури на молекулярному рівні, пов'язати роботу живих клітин з хімічними та фізичними перетвореннями біомолекул [2].

Поєднання біології з хімією породило нову науку - біохімію, метою якої є вивчення структури та властивостей біомолекул одночасно з їх метаболізмом у живих тканинах та органах, тобто зі змінами цих молекул усередині живого організму. У числі відкриттів, здійснених біохіміками, - з'ясування принципів утворення, акумулявання та перенесення енергії в клітині, розшифрування механізмів, що регулюють основні шляхи метаболізму, встановлення ролі мембран, рибосом та інших ультраструктурних елементів клітин, з'ясування того факту, що послідовність амінокислот визначає просторову структуру білків, а отже, та його біологічні функції, пізнання молекулярних основ генетики. По суті біохімія намагається пояснити всі явища, які відбуваються в клітині або живих рідинах і тканинах мовою, зрозумілою хімікам. Такий крок відкриває широкі перспективи для можливостей регулювання та коригування функцій живого

хімічним шляхом. Він знаходить своє безпосереднє застосування у фармацевтиці, медицині та сільському господарстві.

На стику біохімії, біології та фізики у 1950 р.р. виникла наука - біофізика. Метою цієї науки є пояснення низки біологічних явищ з погляду фізики. Біофізики, розглядаючи складне біологічне явище, роблять спробу розчленувати його до більш елементарних, доступних для розуміння актів - шаблів цього явища і досліджують потім їх фізичні властивості. Методами біофізики було надано пояснення механізмам м'язового скорочення, проведення нервового імпульсу, актів ферментативного каталізу; запропоновано моделі багатьох автоколивальних процесів, що спостерігаються в біології, пояснено таємниці фотосинтезу. Біофізиків можна зустріти сьогодні у будь-якій біологічній лабораторії, починаючи з екологічної та закінчуючи лабораторією молекулярної генетики. Специфікою біофізичного знання є вміння оперувати поняттями всіх рівнів біології та біохімії. Біофізика та біохімія здійснили давню мрію біологів про поєднання знань про структуру та функції організму в цілому. Проте, ні, біохімія, ні біофізика що неспроможні дати відповіді на основне питання біології: чим жива матерія відрізняється від неживої і що було поштовхом при зародженні життя.

Нині сформувався комплексний напрям знань – фізико хімічна біологія, яка розглядає життя з точки зору системності [3].

Система є формою подання наукового пізнання, і в цьому сенсі вона є фундаментальною і універсальною категорією. Все наукове знання з моменту його зародження будувало предмет пізнання у вигляді системи. У визначення системи визначають як сукупність елементів, що перебувають у відносинах і створюють «деяку цілісну єдність відносин із заздалегідь фіксованими властивостями». Визначення системи повинно включати не тільки сукупність, композицію з елементів і відносин, але і цілісну властивість самого об'єкта, щодо якого і будується система. Тим самим виявляється роль онтологічного принципу в описанні об'єкта та предмета пізнання і враховується включеність об'єкта в людську діяльність.

Можемо запропонувати таке гносеологічне визначення системи: *«Система S на об'єкті A щодо інтегративної властивості (якості I) є сукупність таких елементів, що перебувають у таких відносинах, які породжують дану інтегративну властивість»* [3]. Отримані в системних дослідженнях з використанням конкретних зазначених наукових напрямків насправді мають у своїй сукупності евристичну цінність. Пропоноване визначення не суперечить науковим концепціям, розкриваючи новий аспект поняття «система».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грубінко В.В. Біосоціальна еволюція, середовище і сталий розвиток. Тернопіль: Видавн. відділ ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2015. – 92 с.

2. Сучасні досягнення екології та їх імплементація у природничу освіту / За ред. д.б.н., проф. В.В. Грубінка. Тернопіль : Видавничий відділ ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2014. – 72 с.
3. Грубінко В.В. Структурно-функціональна організація та еволюція природних систем. Тернопіль : Видавничий відділ ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2019. – 170.

КОНСТРУЮВАННЯ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ ЯК ОСНОВИ ЯКІСНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК: ДОСВІД ТНПУ

Жирська Галина Ярославівна

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

Володимира Гнатюка

zhyrska14@gmail.com

Міщук Наталія Йосипівна

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

Володимира Гнатюка

mishchuk@chem-bio.com.ua

Розбудова національної держави, розвиток усіх сфер життя суспільства та його поступ до світових стандартів безпосередньо залежить від якості професійної підготовки кадрів. Фундаментом забезпечення якості вищої освіти є конструювання її змісту та процесу, що відображається в освітніх програмах. Згідно п. 17 ч.1 статті 1 Закону України «Про вищу освіту» освітня програма – це єдиний комплекс освітніх компонентів (навчальних дисциплін, індивідуальних завдань, практик, контрольних заходів тощо), спрямованих на досягнення результатів навчання, що дає право на отримання визначеної освітньої або професійної кваліфікації [1].

Відповідно до 2.1. «Положення про розроблення і супроводження освітніх програм в ТНПУ», освітня (освітньо-професійна, освітньо-наукова, освітньо-творча) програма (далі ОП, ОПП, ОНП, ОТП) – це система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності (спеціальностей), що визначає:

- мету та цілі ОП;
- вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою;
- перелік освітніх компонентів (навчальних дисциплін) і логічну послідовність їх вивчення;
- обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти, необхідного для виконання освітньої програми;

- програмні (очікувані) результати навчання, якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти;
- форми атестації здобувачів, які відповідають вимогам стандарту вищої освіти (за наявності);
- характеристика системи внутрішнього забезпечення якості освіти, що передбачає опис оцінювання здобувачів вищої освіти, підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників, запобігання та виявлення академічного плагіату, підходи до навчання та викладання, реагування на виявлені недоліки в ОП, реалізації освітньої програми тощо;
- правила визнання результатів навчання, отриманих в інших закладах освіти, зокрема під час академічної мобільності, а також правила визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та інформальній освіті [4].

Розроблення та впровадження освітніх програм на всіх рівнях вищої освіти у ТНПУ здійснюється проєктною (робочою) групою освітніх програм, їх супроводження, моніторинг, корегування, створення навчальних планів здійснюється групою забезпечення освітніх програм. Основу складу групи забезпечення, як правило, становлять члени проєктної групи. Для всебічного і якісного аналізу освітніх програм і їх вдосконалення (відповідно до інституційної моделі системи внутрішнього забезпечення якості в ТНПУ) на факультетах створюються Програмні ради, до складу яких залучаються досвідчені науково-педагогічні працівники, роботодавці, здобувачі, інші стейкхолдери, в тому числі зовнішні. Члени проєктної групи і групи забезпечення взаємодіють з іншими суб'єктами системи внутрішнього забезпечення якості освіти в ТНПУ [5].

Актуальність ОП «Середня освіта (Природничі науки)» зумовлена процесами удосконалення профільної освіти, необхідністю цілісної системи інтегрованого навчання предметів природничої галузі і потребою вирішення проблем, пов'язаних з наслідками вузькоспеціалізованої педагогічної освіти – відсутністю педагогів, готових до інтегрованого навчання природничих наук у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО). ТНПУ має певний досвід конструювання, реалізації та удосконалення зазначених ОП першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів вищої освіти, прямуючи від цілепокладання до моніторингу забезпечення якості освіти.

Як відомо, цілі ОП, програмні компетентності та результати навчання повинні визначатись з урахуванням позицій та потреб зацікавлених сторін (стейкхолдерів), а також тенденцій розвитку спеціальності, ринку праці, галузевого та регіонального контексту, а також досвіду аналогічних вітчизняних (національних) та іноземних (закордонних) освітніх програм. Так, ОП першого (бакалаврського) рівня передбачає багатопрофільну підготовку педагогів

природничої освітньої галузі ЗЗСО як кваліфікованих, конкурентноздатних вчителів, які володіють інтегральними, загальними і спеціальними (предметними) компетентностями, здатних інтегрувати знання та розв'язувати складні спеціалізовані завдання у мультидисциплінарних контекстах, вирішувати практичні проблеми у сфері професійної діяльності з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності, національно-патріотичного виховання молодого покоління [2].

При формулюванні мети ОП, коригуванні та оновленні компетентностей (ЗК та СК), ПРН, введенні нових ОК враховано Професійний стандарт за професією «Вчитель закладу загальної середньої освіти» (грудень, 2020 р.) Програмні компетентності приведені у відповідність до основних функцій вчителя ЗЗСО, кількість ЗК ОП бакалаврського рівня зменшено з 12 до 8, доповнено соціально й національно значущими, які передбачають здатність діяти відповідально і свідомо на засадах верховенства права в Україні, поваги до прав і свобод людини та громадянина; реалізувати свої права і обов'язки; усвідомлювати цінності громадянського суспільства та необхідність його сталого розвитку; цінувати і виражати українську національну культуру, виявляти повагу до мультикультурності у суспільстві тощо. Конкретизовано ПРН й відкореговано перелік ОК загальної і професійної підготовки.

Унікальність освітньої програми «Середня освіта (Природничі науки)» першого (бакалаврського) рівня полягає в збалансованості освітніх компонентів з різних галузей природничо-наукового знання, цілеспрямований добір яких здійснюється у їх логічному взаємозв'язку як основи міждисциплінарності й усвідомлення цілісності природничо-наукової картини світу. Передбачає застосування контекстної технології навчання для оволодіння способами формування особистості учня, який знає та розуміє основні закономірності живої і неживої природи, оцінює вплив природничих наук на сталий розвиток природи, суспільства та їх особистісну значимість [2].

Компоненти загальної підготовки забезпечують формування цілісного світогляду свідомих громадян України, здатних цінувати й виражати національну культурну ідентичність, усвідомлювати цінності громадянського суспільства та необхідність його сталого розвитку («Історія України та національної культури», «Українська мова (за професійним спрямуванням)», «Філософія» тощо).

Дисципліни професійної підготовки забезпечують належний рівень фундаментальної (теоретичної та практичної) підготовки, сформованості спеціальних компетентностей. Зокрема, засвоєння психолого-педагогічних закономірностей навчання у ЗЗСО («Психологія», «Педагогіка»), сучасної системи організації природи та методології природничо-наукового пізнання, практичних умінь та навичок з дослідження об'єктів і явищ природи («Загальна фізика», «Астрономія», «Хімія», «Біологія», «Географія», «Загальна екологія та

неоекологія») та їх застосування для пропедевтики формування цілісної ПНКС («Сучасна природничо-наукова картина світу»); формування умінь і навичок використання сучасних форм і методів освітнього процесу стосовно специфіки навчання природничих наук та їх інтеграції («Загальна методика навчання природничих дисциплін», «Методика навчання природничих наук (інтегрованих курсів)»).

Вибіркові ОК (25% загального обсягу компонентів ОП) зорієнтовані на посилення практичної складової загальної та професійної підготовки здобувачів та реалізації ПРН. Для застосування набутих теоретичних знань, їх уточнення і поглиблення передбачено 30 кредитів практичної підготовки здобувачів: навчальну практику з природничих дисциплін, педагогічну навчальну та виробничу практики.

У ТНПУ реалізовано принцип наступності щодо конструювання освітніх програм різних рівнів вищої освіти. Так ОП «Середня освіта (Природничі науки)» другого (магістерського) рівня передбачає вивчення інтегрованих обов'язкових компонентів професійної підготовки (100%), узгоджує інтегральну та послідовну моделі підготовки учителів природничих наук, фізики, хімії, біології на основі здобутого першого/другого рівня вищої освіти за різними спеціальностями. Послідовність вивчення навчальних дисциплін базується на теорії теоретичного узагальнення, що максимально сприяє формуванню цілісної природничо-наукової картини світу, системного та критичного мислення здобувачів вищої освіти [3].

Посилення практичної спрямованості ОП й орієнтація на вимоги роботодавців реалізується через дуальну форму здобуття вищої освіти як магістерського, так і бакалаврського рівня.

У ТНПУ сприяють визнанню результатів навчання у неформальній чи інформальній освіті. Наприклад, здобувачі ОП були залучені до проходження онлайн-курсу в Інституті педагогіки НАПН України обсягом 1 кредит ЄКТС за програмою підвищення кваліфікації «Методика навчання природознавчих курсів у 5-6 класах закладів загальної середньої освіти» (за участю авторів підручника від видавничого дому «Освіта»). Практикується зарахування результатів неформальної освіти на основі сертифікатів з вебінарів, семінарів чи конференцій для педагогів на платформах «Освіторія», «На урок», «Всеосвіта».

Завдяки налагодженій в ТНПУ системі внутрішнього забезпечення якості перегляд ОП відбувається не менше одного разу на рік. У його результаті здійснюється вдосконалення ОП на основі рекомендацій та пропозицій стейкхолдерів, Програмної ради, комісії з внутрішнього забезпечення якості, інших зацікавлених сторін. Так, в ході здійснення процедур внутрішнього забезпечення якості виявлено недостатність практичної підготовки на ОП, що усунено в останньому варіанті програми.

Вважаємо, що ОП «Середня освіта (Природничі науки)» першого (бакалаврського) і другого (магістерського) рівнів вищої освіти в ТНПУ характеризується низкою багатьох сильних сторін. Постійне вдосконалення якості ОП на основі врахування запитів регіонального, національного, європейського й світового ринків праці, вітчизняного та закордонного досвіду, розширення співпраці з внутрішніми та зовнішніми стейкхолдерами, встановлення тісних зв'язків з роботодавцями сприятиме модернізації ОП та оптимізації змістового наповнення для якісної підготовки фахівців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про вищу освіту». URL: <https://bit.ly/3zLAqXP>.
2. ОПП «Середня освіта (Природничі науки)». Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти. ТНПУ, 2022. https://tnpu.edu.ua/about/public_inform/akredytatsiia%20ta%20litsenzuvannia/osvitni_prohramy/bakalavr/himbio/014.15_2022.pdf.
3. ОПП «Середня освіта (Природничі науки)». Другий (магістерський) рівень вищої освіти. ТНПУ, 2022. https://tnpu.edu.ua/about/public_inform/akredytatsiia%20ta%20litsenzuvannia/osvitni_prohramy/magistr/himbio/014.15_2022.pdf.
4. Положення про розроблення і супроводження освітніх програм в ТНПУ. URL: <https://bit.ly/40evpRn>.
5. Положення про систему внутрішнього забезпечення якості в ТНПУ. URL: <https://bit.ly/3LaDxye>.

ПРОЄКТ ПРОГРАМИ «ФІЗИКА І ТЕХНІКА» ДЛЯ 7-9 КЛАСІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Засекін Дмитро Олександрович

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти, Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України
dmytro_z@ukr.net

Новий державний стандарт базової середньої освіти визначає вимоги до обов'язкових результатів навчання учнів на рівні базової середньої освіти (у тому числі компетентнісний потенціал галузі), загальний обсяг їх навчального навантаження, розподілений за освітніми галузями (базовий навчальний план), структуру (розподіл за циклами навчання) та зміст базової середньої освіти (базові знання). На підставі цього стандарту розробляються модельні навчальні програми предметів, інтегрованих курсів, формування змісту яких може здійснюватися шляхом упорядкування в логічній послідовності результатів навчання кількох інтегрованих освітніх галузей, однієї освітньої галузі або її окремих складників [1]. Відповідно в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти закладаються умови для упровадження нових курсів і

предметів. Для природничої освітньої галузі – це інтегрований курс «Природничі науки» та у поєднанні із іншими галузями – міжгалузеві курси «Фізика і техніка», «STEM».

З огляду на можливість розроблення курсу «Фізика і техніка» нами проаналізовано вимоги до обов'язкових результатів навчання учнів з природничої та технологічної освітніх галузей. Вимогами природничої освітньої галузі передбачено, що учень / учениця:

пізнає світ природи засобами наукового дослідження;

опрацьовує, систематизує та представляє інформацію природничого змісту;

усвідомлює закономірності природи, роль природничих наук і техніки в житті людини; відповідально поводить для забезпечення сталого розвитку суспільства;

розвиває власне наукове мислення, набуває досвіду розв'язання проблем природничого змісту (індивідуально та у співпраці з іншими особами).

Вимогами технологічної галузі передбачено, що учень / учениця:

формулює ідею та втілює задум у готовий продукт за алгоритмом проєктно-технологічної діяльності;

творчо застосовує традиційні і сучасні технології;

ефективно використовує техніку, технології та матеріали без заподіяння шкоди навколишньому природному середовищу;

турбується про власний побут, задоволення власних потреб та потреб інших осіб [1].

В основу формування змісту курсу мають бути покладені принципи, визначені Концепцією базової фізичної освіти [2] та стратегії розвитку технологічної освіти [3].

Із цих позицій першочерговим завданням курсу «Фізика і техніка» є формування в учнів не просто знань про фізичні явища та технологічні процеси, а передусім компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій, що передбачає формування допитливості, прагнення шукати і пропонувати нові ідеї, самостійно чи в групі спостерігати та досліджувати, формулювати припущення і робити висновки на основі проведених дослідів, пізнавати себе та навколишній світ шляхом проєктної діяльності.

З огляду на це, в основу формування змісту навчання фізики і техніки на базовому рівні має бути покладено принцип урізноманітнення методів і способів дослідження природи та техніки як умова формування в учнів дослідницької компетентності, що реалізується через уміння досліджувати природні і технологічні процеси й об'єкти, проєктувати й конструювати технічні засоби, систематизувати та аналізувати інформацію, встановлювати причиново-наслідкові зв'язки.

На рівні модельної навчальної програми «Фізика і техніка» увагу доцільно зосередити не стільки на пропонованому змісті, скільки на очікуваних результатах навчання, зокрема, щодо вмінь здійснювати пізнання природних і

технічних процесів засобами наукового дослідження, а також на видах навчально-пізнавальної діяльності, що забезпечують їхнє досягнення. Зокрема робота в групах та проєктна діяльність, спрямована на формування здатності і готовності застосовувати відповідний комплекс наукових знань і методологій для пояснення світу природи і техніки, набуття досвіду дослідження природних і технічних процесів та формулювання доказових висновків на основі отриманої інформації. Важливим є усвідомлення ролі фізичної науки в житті людини, розвитку сучасної техніки та технологій, розуміння змін, зумовлених людською діяльністю, відповідальність за наслідки такої діяльності.

З огляду на це завдання міжгалузевого інтегрованого курсу «Фізика і техніка» має орієнтуватися на ґрунтовні фізичні знання та формування на їх основі нових операційних зв'язків та вмінь застосовувати їх для вироблення технологічних знань як основи практичної діяльності особистості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти. Державний стандарт базової середньої освіти Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: <https://bit.ly/3lHeDIA>.
2. Концепція базової фізичної освіти [Електронне видання] / автори: В. В. Сіпій, М. В. Головка, Д. О. Засєкін, І. П. Крячко, О. І. Ляшенко, В. М. Мацюк, Ю. С. Мельник, Л. В. Непорожня. - Київ : Педагогічна думка, 2022. - 43 с.
3. Туташинський В. І. Науково-методичне забезпечення реалізації змісту базової технологічної освіти в Україні. Анотовані результати науково-дослідної роботи Інституту педагогіки НАПН України за 2022 рік. Київ : Пед. думка, 2022. С. 169.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМИ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ» ДЛЯ 7-9 КЛАСІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Засєкіна Тетяна Миколаївна

доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора,
Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України

zasekina@ukr.net

У зв'язку із переходом на новий державний стандарт базової освіти у 2022 році розпочато процедуру розроблення модельних навчальних програм для 7-9 класів закладів загальної середньої освіти. Типовою освітньою програмою для закладів загальної передбачено два варіанти побудови програм: для окремих курсів з фізики, хімії, біології, географії та інтегрованого курсу «Природничі науки» [1].

Досліджуючи питання розроблення курсів на засадах інтегративного підходу нами виявлено, що розрізняють «інтегровані», «інтеграційні» та «інтегративні» курси [2]. Інтегрований вказує на те, що вчитель представляє

учню вже інтегровану програму певної форми знань. Інтеграційний курс призначений для поглиблення і розширення зв'язків суміжних навчальних предметів. Інтегративний курс спонукає учнів до формування інтегрованих поглядів. Успіх упровадження інтегрованих/інтегративних/інтеграційних курсів залежить від концептуальних засад побудови їх. Спроби поєднання різнопредметних знань без наукового обґрунтування й урахування філософсько-психологічної природи педагогічної інтеграції призводять до негативних результатів.

З огляду на це та зважаючи на рівень фахової підготовки учителів природничої галузі нами пропонується інтегративно-диференційований підхід до розроблення програми. Це має бути інтегративний курс «Природничі науки: Біологія. Географія. Фізика. Хімія», програма якого побудована за модульним принципом і у якій спроектовано на єдиних засадах зміст природничої освітньої галузі на досягнення обов'язкових результатів навчання, визначених Державним стандартом базової середньої освіти. Інтегративні засади полягають в узгодженні змісту і видів навчальної діяльності, що реалізуються наскрізними змістовими питаннями, взаємозв'язком природничих наук у вивченні спільних природничих об'єктів і явищ, методологією наукового дослідження. Диференційовані – у розподілі змістових питань згідно предмету вивчення кожної із природничих наук, її специфіки. Таким чином зміст програми має бути укладено за окремими складниками природничої освітньої галузі – біологічним, географічним, хімічним, фізичним, астрономічним та за наскрізними змістовими складниками: «методологія природничих наук», «науковий світогляд і цілісна природничо-наукова картина світу» (додаток 9 Державного стандарту), які інтегровано у змісті кожного модуля і розподілено за роками навчання. На основі цієї модельної навчальної програми заклад освіти може організовувати освітній процес із вивчення природничих предметів за різними моделями:

1. Викладання одним або кількома учителями чотирьох предметних модулів «Географія», «Біологія», «Хімія», «Фізика» упродовж навчального року.
2. Викладання одним або кількома учителями предметних модулів послідовно (наприклад, спочатку вивчати модулі «Біологія» і «Географія», потім «Фізика» і «Хімія», і/або послідовно модуль за модулем, або поєднувати теми одних модулів з іншими, наприклад, вивчати одночасно хімічні та фізичні властивості води, або електричний струм в рідинах та електролітичну дисоціацію, тваринний і рослинний світ материків та ареали поширення видів їх пристосування до умов середовища тощо). У цьому разі учителі закладу освіти на основі цієї модельної програми розробляють навчальні програми з описом відповідних змін у послідовності вивчення тем.
3. Обирати один або кілька предметних модулів із цієї програми, наприклад, біологію (і / або хімію), фізику та географію - за програмами,

розробленими іншими авторськими колективами. Учителі природничих предметів закладів освіти самостійно обирають варіанти поєднання модулів цієї програми з програмами інших авторських колективів.

Особливість узгодження змісту полягає у:

взаємопроникненні природничих наук, тобто у спільному вивченні об'єктів і явищ, використанні фізичних та хімічних законів як фундаментальних у вивченні біологічних та географічних питань тощо;

синхронізації природничих й координації предметів, що усуває дублювання навчального матеріалу, суперечливе трактування однакових понять та забезпечує логіку формування базових понять

наявності наскрізних спільних тем, що розглядаються в кожному предметі задля систематизації та узагальнення знань, формування цілісності природничої освіти.

У навчанні природничих предметів провідною є дослідницька діяльність, у процесі якої мають вирішуватись теоретичні і практичні завдання. Теоретичні завдання направлені, як правило, на вивчення і виявлення причин, зв'язків, залежностей, які дають змогу встановити характеристику об'єкта дослідження. Практичні завдання реалізуються у ході досліджень. Виходячи із тематики, проблеми досліджень та наявного матеріально-технічного забезпечення у програмі пропонується перелік практичних досліджень які можна реалізувати через спостереження, моделювання, інсценування, проєктування, конструювання, розв'язування задач, виконання дослідів, експериментів, лабораторних та польових робіт, STEM-проєктів тощо.

У вирішенні теоретичних і практичних завдань велике значення надається розвиткові наукового мислення – на основі розумових висновків пояснювати явища і процеси, висувати ідеї і шляхи їх розв'язання. Тому у програмі наголошується, що у ході виконання практичних досліджень варто приділити увагу формуванню культури дослідження. Це знання практик і понять, на яких ґрунтується емпіричне дослідження, наприклад, повторні вимірювання для мінімізації похибки та зменшення невизначеності, опрацювання даних й інші стандартні процедури для отримання доказових результатів і висновків. Розуміння функції запитань, спостережень, теорій, гіпотез, моделей та аргументів у науці, визнання різних форм наукового дослідження й ролі, яку відіграє взаємна перевірка у встановленні надійних знань. А також дотримання правил безпеки життєдіяльності та організація робочого місця.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Типова освітня програма для 5-9 класів закладів загальної середньої освіти (Наказ Міністерства освіти і науки України від 19.02.2021 р., №235) <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-osvitnoyi-programi-dlya-5-9-klasiv-zagalnoyi-serednoyi-osviti>

2. Засєкіна Т.М. Інтеграція в шкільній природничі освіті: теорія і практика : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2020. 400 с.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНОСТІ ЗНАНЬ В СУЧАСНІЙ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВІЙ ОСВІТІ

Ільченко Віра Романівна

дійсний член НАПН України, доктор педагогічних наук, професор, заввідділу інтеграції змісту загальної середньої освіти,

Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України

info.dovkilliya@gmail.com

При формуванні змісту природничо-наукової освіти визначається її мета, поняття природознавства (як системи наук про природу), структура, зміст освітньої галузі «Природознавство», ідеї, принципи, закономірності, навколо яких мають відбуватися систематизація і генералізація знань.

У Державному стандарті загальної середньої освіти України (2020) подано основи формування змісту галузі «Природознавство».

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

Вимоги до обов'язкових результатів навчання учнів з природничої освітньої галузі передбачають, що учень:

- пізнає світ природи засобами наукового дослідження;
- опрацьовує, систематизує та представляє інформацію природничого змісту;
- усвідомлює закономірності природи, роль природничих наук і техніки в житті людини; відповідально поводить для забезпечення сталого розвитку суспільства;
- розвиває власне наукове мислення, набуває досвіду розв'язання проблем природничого змісту (індивідуально та у співпраці з іншими особами) [1].

Відповідно до головної мети середньої загальноосвітньої школи – виховання творчо розвиненої особистості, орієнтованої на позитивні цінності, функціонально грамотної; виховання вільного й відповідального громадянина України – вивчення природознавства в школі має забезпечувати учнів знаннями загальних закономірностей природи, узагальнених і втілених у сучасні природничо-наукові теорії; формування в учнів наукового світогляду і сучасної

наукової картини світу, ознайомлення з природничо-науковими основами сучасного виробництва, найважливішими технологічними процесами.

Згідно з концепцією загальної середньої освіти, має бути здійснений кардинальний перехід від традиційного інформаційно-пояснювального підходу, орієнтованого на передачу готових знань, до діяльнісного підходу, спрямованого не лише на засвоєння знань, але й на способи і зразки цього засвоєння, на зразки і способи мислення і діяльності, на розвиток пізнавальних сил і творчого потенціалу дитини. В основі цього підходу має лежати розуміння того, що саме діяльність є основним фактором розвитку, самовизначення особистості. Така «особистісно орієнтована логіка», поворот освіти від «соціального замовлення» або від «диктатури навчального предмета» до людини має лежати в основі всіх цілей освіти.

Слід відмітити, що традиційно вважалося, ніби до 12 років учні неспроможні сприйняти закони, закономірності, тому в чинній природничо-науковій освіті з поняттям «закон» вони вперше зустрічалися в 7 класі на уроках фізики. Дослідження психологів (Ж. Піаже та ін.) свідчать, що уявлення про зміст загальних закономірностей (збереження, спрямованості самочинних процесів, повторюваності процесів у природі) доступні учням 6-7-річного віку. Десятирічний експеримент з вивчення предмета «довкілля» в школах країни засвідчив, що зміст цих закономірностей, уявлення про них учні використовують при поясненні явищ, властивостей об'єктів свого довкілля, починаючи з початкової школи, «відкривають» ці закономірності на уроках у довкіллі [2].

Дослідження показало, що саме наявність у змісті освіти учнів 1-6 класів знань про загальні закономірності природи та поняття, пов'язані з ними, створює умови для засвоєння особистісно значимих, продуктивних знань про свій життєвий світ, сприйняття їх у цілісності, формування в учнів життєствердного образу світу як особистісно значимої складової наукової картини світу, вихідного пункту і результату взаємодії з дійсністю [2, с.102-120].

Таким чином, цілісність знань про природу має формуватися як виконання мети Державного стандарту, природничої освітньої галузі, конкретизуватися в навчальних програмах, підручниках, посібниках для учнів та вчителів, у результатах навчання учнів, перш за все 1-6 класів, поки формуються фундаментальні структури мислення учнів.

Виходячи із сутності цілісності знань про природу та рівнів її реалізації, можна сформулювати принципи формування цілісності знань про природу учнів загальноосвітньої школи.

Стандарт природничої освітньої галузі забезпечує цілісність змісту і неперервність процесу формування цілісності знань про природу.

Стандарт природничої освітньої галузі включає поняття «довкілля», яке вивчається учнями безпосередньо в середовищі життя.

Зміст освіти, згідно Державного стандарту освіти основної і старшої школи мають включати уявлення про види матерії, форми руху матерії, простір і час, поняття про загальні закономірності природи, природничо-наукову картину світу, образ світу як метапредметні знання, спільні для всіх предметів природничого циклу; державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів мають включати поняття про цілісність знань про природу, образ світу учня, природничо-наукову картину світу, загальнонавчальні вміння моделювати і обґрунтовувати названі поняття; ці вимоги мають містити навчальні програми і підручники.

Навчально-методичні комплекти (програма, підручник, посібник для учнів, посібник для вчителів) до предметів освітньої галузі «Природознавство», «Людина і світ» складають цілісну систему, в якій кожний комплект є невід'ємною ланкою неперервного формування цілісності знань про природу, її складових (цілісності знань про об'єкти довкілля, еволюції ПНКС, еволюції образу світу учнів).

Процес навчання забезпечує втілення особистісно-орієнтованої технології навчання.

Оцінювання навчальних досягнень учнів, особистісного зростання включає комплексну оцінку дидактичного процесу (навченість, навчальність, мотивацію навчання, стан здоров'я, вплив навчального середовища, змісту образу світу за певний проміжок часу). Комплексна оцінка дидактичного процесу з предметів природничого циклу не заміняє контролю знань, вмінь, навичок з предметів, а доповнює його.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт базової середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#n16> (дата звернення: 7.4.2023).
2. Гуз К. Ж. Теоретичні та методичні основи формування в учнів цілісності знань про природу. Полтава: Довкілля-К, 2004. 472 с.
3. Ільченко В. Р. Інтеграція змісту профільної школи як умова формування цілісного світогляду молодих поколінь. *Технології інтеграції змісту освіти* : зб. наук. пр. Всеукраїнського круглого столу «Інтеграція змісту освіти в профільній школі», 17 квітня 2019 р. / Інститут педагогіки НАПН України; Полтав. обл. ін-т післядипл. пед. освіти ім. М.В. Остроградського / [головн. ред. В. Р. Ільченко]. Вип. 11. Полтава : ПОППО, 2019. С. 10-13.

ПРИРОДНИЧО-НАУКОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ УЧНІВСТВА: ФОРМУВАННЯ ЗАСОБАМИ АВТОРСЬКОГО КУРСУ

«ПІЗНАЄМО ПРИРОДУ»

Коршевнік Тетяна Валеріївна

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти, Інститут педагогіки НАПН України

korshik@meta.ua

Інтегрований курс «Пізнаємо природу» реалізує природничу освітню галузь в адаптаційному циклі базової середньої освіти згідно Типового освітньої програми [1]. Метою вивчення авторського курсу «Пізнаємо природу» є формування на засадах інтегрованого підходу особистості з науковим світоглядом, виховання відповідальності за збереження природи, розвиток особистісного потенціалу учнів, природничо-наукової компетентності і компетентностей, необхідних для самореалізації, соціалізації та громадянської активності [2].

Розглянемо можливості формування природничо-наукової компетентності засобами зазначеного інтегрованого курсу на основі виокремлення в його змісті знаннєвого, діяльнісного й ціннісного складників.

Знаннєвий складник змісту базується на ядрі знань, визначеному у Державному стандарті базової середньої освіти [3]. Тож він включає різні форми природничо-наукових знань: поняття (фізичні, біологічні, хімічні, географічні, астрономічні, екологічні), наукові факти, що стосуються об'єктів, процесів та явищ природи, а також закономірності природних явищ. Наприклад, поняття про речовини, енергію, гіпотезу дослідження; наукові факти про відкриття складу і властивостей світла, наукову класифікацію тіл та явищ природи; закономірності механічного руху, поширення звуку, періодичних змін у природі, зв'язків організмів із навколишнім середовищем.

До ознак знаннєвого складника змісту курсу, що увиразнює його орієнтованість на розвиток природничо-наукової компетентності, належать:

- дотримання понятійної наступності між 5 і 6 класами (знання, набуті в 5 класі, розвиваються і слугують основою для пізнання природи в 6 класі);
- включення до змісту кожної теми процедурних знань (зокрема знань, що стосуються правил безпечного проведення дослідження природи та його етапів, способів фіксування результатів спостережень, вимірювань, експериментів, організації роботи групи над завданням тощо);
- інтегрування й розвиток природничо-наукових знань (фізичних, хімічних, біологічних, географічних, астрономічних, екологічних) в кожній темі;
- висвітлення знань про об'єкти та явища природи в таких актуальних контекстах: збереження здоров'я, турбота про довкілля, взаємозв'язок природничих наук з технікою і технологіями.

Щодо діяльнісного складника змісту, то детермінантою його конструювання слугувало положення про те, що у формуванні природничо-наукової компетентності важлива роль належить конструюванню нових знань про об'єкти та явища природи у процесі здійснення різних видів діяльності. З урахуванням специфіки природничих наук і вікових особливостей учнівства 5-6 класів пріоритет належить дослідницькій діяльності. З цією метою до кожної теми включено орієнтовну тематику практичних завдань. У назві переважної більшості практичних завдань зазначено спосіб діяльності, наприклад «Моделювання агрегатних станів речовини», «Вимірювання маси, об'єму і розмірів тіл», «Дослідження властивостей магнітів», «Спостереження ознак хімічних явищ», «Створення конструкцій на основі простих механізмів», «Виявлення рис пристосованості рослин/тварин до умов існування», «Розроблення пам'ятки «Відповідальний споживач». Такий підхід підкреслює діяльнісну основу авторського курсу. Дослідницька діяльність виступає і об'єктом дослідження, і способом пізнання природи, і результатом навчання. Провідне у дослідництві – підвести учнів до розуміння, для чого досліджувати навколишній світ та як це робити, щоб не зашкодити природі, своєму здоров'ю й здоров'ю інших.

Задля посилення практичної спрямованості природничих знань, стимулювання інтересу до пізнання природи й пізнавальної самостійності учнів, навчальній взаємодії під час групового вирішення завдань природничого змісту, уможливлення втілення ідей STEM і STEAM освіти у програмі наведено орієнтовні теми навчальних проєктів і навчальних екскурсій (реальних або віртуальних).

Навчальні проєкти включено до програми як інструменти організації широкого спектру видів діяльності, що позитивно впливають на становлення природничо-наукової компетентності. Крім того, разом з екскурсіями (реальними і віртуальними) проєкти забезпечують посилення практичної спрямованості природничих знань, стимулюють інтерес до пізнання природи й пізнавальної самостійності учнів, сприяють набуттю учнями досвіду навчальної взаємодії під час роботи у складі груп/команд, уможлиблюють втілення ідей STEM і STEAM освіти.

До діяльнісного складника також включено різновиди пізнавальної діяльності, що стосуються теоретичних методів дослідження (порівняння, класифікування, аналіз і синтез під час роботи з натуральними природними об'єктами чи моделями, з інформацією природничого змісту). Програмою передбачено опанування учнями вмінь характеризувати об'єкти й пояснювати природні явища, використовуючи мову природничих наук і наукову термінологію; використовувати наукові знання для розв'язання проблем. Зазначені види діяльності забезпечують розвиток критичного мислення у структурі природничо-наукової компетентності.

Ціннісний складник змісту курсу передбачає розкриття загальнокультурних, ціннісних і прикладних аспектів пізнання природи. У змісті курсу приділено увагу оцінюванню ролі природи та знань про неї в глобальному вимірі (збереження й охорона природи Землі), локальному (турбота про довкілля в своїй місцевості, подолання екологічних проблем), особистісному (вироблення навичок свідомої природовідповідної поведінки). На розвиток природничо-наукової компетентності учнівства 5-6 класів у модельній програмі орієнтований навчальний матеріал, що сприяє усвідомленню цінності власного здоров'я й здоров'я інших, критичному оцінюванню різних форм взаємодії людини й природи, здобутків природничих наук. Очікується, що розвиток у п'яти- і шестикласників умінь бачити красу природи, розуміти її цінність і вразливість трансформується в переконання про необхідність покращення взаємин людини з природою і стане для молодого покоління драйвером у прояві діяльній турботи про майбутнє природи й наступних поколінь.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про затвердження типової освітньої програми для 5-9 класів закладів загальної середньої освіти. Наказ міністерства освіти і науки України від 19 лютого 2021 р. № 235. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-osvitnoyi-programi-dlya-5-9-klasiv-zagalnoyi-serednoyi-osviti>.
2. Коршевнік Т.В. Модельна навчальна програма «Пізнаємо природу». 5-6 класи (інтегрований курс) для закладів загальної середньої освіти. Рекомендовано Міністерством освіти і науки України (наказ Міністерства освіти і науки України від 12.07.2021 № 795). Державна наукова установа «Інститут модернізації змісту освіти»: веб-сайт. <https://drive.google.com/file/d/1gkUtn5LuHCaxHrZm-5x-8ASCI DXfPmf/view>.
3. Державний стандарт базової середньої освіти. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. (2020). [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text>

ПРИКЛАД ІНТЕГРАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ПРИ ВИВЧЕННІ ДРУГОГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМІКИ СТУДЕНТАМИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ»

Краснобокий Юрій Миколайович

кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

[ymk201113@gmail.com](mailto:y mk201113@gmail.com)

Як відомо ідеї космологічної еволюції закладалися у XVII – XVIII сторіччях і особливих протиріч у них не виникало аж до відкриття другого начала термодинаміки. Пізніше вирішення проблеми самоорганізації для конкретних систем було знайдене в рамках нерівноважної термодинаміки. Проте фізична

еволюція Всесвіту за цього не пояснювалася, зводячись до теплової смерті Всесвіту.

Виникала парадоксальна методологічна ситуація – емпіричні факти свідчать про розвиток і самоорганізацію матерії, висувуються різні гіпотези з цього приводу, а потім з'являється закон, який все це заперечує. За цього студентам варто наголошувати, що друге начало термодинаміки було відкрите (сформульоване) принципово в іншій області – для термодинамічних процесів – і вже пізніше його екстраполювали на космічні явища і на весь Всесвіт загалом. У зв'язку з цим виникає питання: чи правомірна така екстраполяція?

Після постановки такого проблемного питання, відповідь на нього шукаємо шляхом інтеграції матеріалу з механіки, молекулярної фізики, термодинаміки, астрофізики.

Передусім наводимо сучасні формулювання другого начала термодинаміки:

- неможливий циклічний процес, єдиним результатом якого було б перетворення теплоти, яку система отримує із зовнішнього середовища, в роботу без будь-яких змін у зовнішньому середовищі;
- неможливий коловий процес, єдиним результатом якого було б виконання роботи за рахунок охолодження робочого тіла;
- неможливий коловий процес, єдиним результатом якого було б виконання роботи за рахунок зменшення внутрішньої енергії робочого тіла;
- неможливо реалізувати процес, єдиним результатом якого було б перетворення в роботу всієї кількості теплоти, отриманої системою;
- неможливо побудувати вічний двигун другого роду;
- ізольована система самовільно прямує до рівноважного стану, за якого всі види енергії перетворюються в теплову, і енергія знецінюється;
- всі самовільні процеси в замкнутих системах протікають у напрямку зростання ентропії (або ж вона не змінюється) [3, С.191-196].

Цікавим є формулювання Д.Томсона другого начала термодинаміки щодо його застосування до процесів у неживій і живій природі. Воно складається з трьох частин:

«1. У матеріальному світі в теперішній час існує тенденція до розсіювання механічної енергії.

2. Жодне відновлення механічної енергії, без більш ніж еквівалентного розсіювання, неможливе у неживих матеріальних процесах і, ймовірно, цілком не здійснюється за допомогою організованої матерії, як наділеної рослинним життям, так і підкореній волі одушевленої істоти.

3. У минулому, віддаленому на скінчений проміжок часу від теперішнього моменту, Земля знаходилася і через скінченний проміжок часу вона знову опиниться в стані, непридатному для життя людини, якщо лише в минулому не були проведені і в майбутньому не будуть прийняті такі заходи, які є не

суттєвими за наявності законів, що регулюють відомі процеси, які відбуваються нині у матеріальному світі» [7, С.182].

Отож, цікаво відмітити, що у п.2 немає категоричного твердження про те, що розсіювання енергії має місце і в живих системах. Для цього Томсон вживає слово «ймовірно», тобто строго не стверджує.

Друге начало термодинаміки було сформульоване на основі великої кількості емпіричних фактів, з яких впливали наведені вище формулювання, тобто його методологічною основою є неповна індукція. Вже пізніше цьому закону було надано математичного вигляду у зв'язку з введенням поняття «ентропії».

Основний зміст другого начала полягає в тому, що воно визначає напрям процесів, які відбуваються в природі, виділяє напрям термодинамічної стріли часу, підкреслює неоднозначність минулого і майбутнього. Для підтвердження цього наводимо класичні приклади, які можна знайти в багатьох підручниках з термодинаміки.

Якщо зняти на плівку рух планет Сонячної системи упродовж тривалого часу, а потім «прокрутити» її у зворотному напрямі, то не можна буде стверджувати, що «час пішов назад» – жоден закон механіки не буде порушений, все буде відбуватися природно. Тобто час у механічних явищах «оборотний».

Якщо ж зняти на плівку процес розсіювання молекул газу із маленького об'єму у великий, а потім продивитися «кіно» знову «навпаки», то в очі відразу кинеться неприродність процесу – події йдуть у зворотному напрямі. У термодинаміці час необоротний. Але звертаємо увагу, що і в цьому випадку жоден закон механіки не порушується. Проте порушується друге начало термодинаміки, адже воно було встановлене на підставі неможливості такого процесу в природних умовах. Неприродність процесу у цьому випадку пов'язана лише з тим, що такий процес малоімовірний, хоча принципово й можливий.

Можливість такого процесу для мікрооб'ємів і надкоротких проміжків часу була зафіксована експериментально. Це вдалося зробити ученим Австралійського національного університету. В експерименті досліджувалася поведінка системи колоїдних частинок мікронного розміру, які знаходилися у воді, в оптичній пастці, яка створювалася зфокусованим лазерним променем. За допомогою спеціальної реєстраційної системи дослідники могли з високою точністю відслідковувати положення частинок. За вимкненого лазера латексні частинки здійснювали броунівський рух. Проте при запуску лазера на них починала діяти сила, спрямована в область максимальної інтенсивності світла. Дослідники робили 1000 світлин за секунду, що дозволяло відслідковувати траєкторію руху частинки на протязі експерименту, тривалість якого складала 10 секунд. Аналіз фіксованих траєкторій показав, що на дуже коротких відрізках часу траєкторії багатьох частинок відповідають зменшенню ентропії, у той час як на секундних масштабах таких траєкторії практично не спостерігалось [9]. Це

свідчить про те, що друге начало термодинаміки, як закон, не може розглядатися як універсальний, що виконується повсюдно і завжди. Зрозуміло, що чим більша система, тим менша ймовірність його порушення. Тут мова йде про термодинамічні процеси, але ж цілком можливі й інші форми руху матерії, до яких цей закон застосовувати не можна.

Тепер моделюємо студентам на комп'ютері ще один приклад: утворення атомів водню з протонів і електронів (явище «рекомбінації»). Потім цей процес переглядається у зворотному порядку. У результаті спостерігається процес «йонізації», що також може сприйматися як природний, а, отже, час – як «оборотний». Щоб спростувати такий можливий хибний висновок, акцентуємо увагу на суттєвій відмінності цього процесу від механічного руху: якщо за спостереження «назад» руху планет Сонячної системи змінюється лише напрям руху, то в останньому прикладі спостерігаються два взаємно протилежних процеси, які якісно відрізняються один від одного. Із синергетичної точки зору «об'єднання» і «розпад» цих частинок, як системи, можна трактувати як намагання її до станів «порядку» або «хаосу». З термодинамічної точки зору це означатиме, що в оточуючому середовищі у цих випадках зміни будуть різні: за процесу з'єднання протона і електрона (синтезу) у навколишнє середовище енергія виділятиметься; за йонізації (поділу) енергія із зовнішнього середовища поглинається.

Ще одним подібним прикладом може слугувати стан термодинамічної рівноваги насиченої пари в закритій посудині – випаровування і конденсація.

Тож виникає методологічне питання – чи оборотний час у цих процесах, і чи можна тут використовувати друге начало термодинаміки? І тим більше, чи можна застосовувати друге начало термодинаміки до Всесвіту в цілому? Як відомо за такої спроби виникає проблема «теплової смерті» Всесвіту – «всі види енергії знецінюються і утворення складних структур неможливе». Разом з тим, весь повсякденний досвід і історія еволюції Всесвіту практично у всіх сучасних моделях свідчать про те, що такі структури утворюються.

Тож про можливість існування фізичного закону, протилежного до другого начала термодинаміки висловлювалися відомі учені, зокрема М.Планк [5, С. 191-195] і Е.Шредингер [8, С. 45-50]. Про незастосовність цього закону до біологічних об'єктів писали Дж.Бернал [1, С.602-604] і В.І.Вернадський [2, С.102-106].

До Всесвіту в цілому друге начало термодинаміки не застосовне, оскільки наявність гравітаційного поля робить цю систему не замкнутою: «З врахуванням тяжіння однорідний ізотермічний розподіл речовини зовсім не є найбільш ймовірним і не відповідає максимуму ентропії. Спостереження доводять, що Всесвіт різко нестаціонарний. Він розширюється, і майже однорідна на початку розширення речовина у подальшому під дією сил тяжіння розпадається на окремі об'єкти, утворюються скупчення галактик, окремі галактики, зорі, планети тощо. Всі ці процеси природні, відбуваються зі зростанням ентропії і не вимагають

порушення законів термодинаміки [4]. З цього приводу І.Пригожин підкреслює: «...збільшення ентропії аж ніяк не призводить до збільшення безладу, адже порядок і безлад виникають і існують одночасно...Порядок і безлад, таким чином, виявляються тісно пов'язаними – один включає в себе другий» [6].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бернал Дж. Наука в истории общества. Москва: Изд. иностр. лит., 1956. 735с.
2. Вернадский В.И. Биосфера. Москва: Мысль, 1967. 265 с.
3. Кузьмичов В.Є. Закони і формули фізики. Київ: Наукова думка, 1989. 848с.
4. Онищенко Є. Теплова смерть Всесвіту. Режим доступу: <http://www.oval.ru/enc/71493.html>.
5. Планк М. Термодинамика. Москва-Ленинград: Госиздат, 1925. 311с.
6. Пригожин И. Философия неустойчивости. *Вопросы философии*. №6, 1991. С.46-52.
7. Томсон Д. Второе начало термодинамики. Москва-Ленинград: Гостехтеориздат, 1984.
8. Schrödinger E. What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell. Cambridge at the University Press, 1944. 194 p.
9. Експериментальні спостереження порушення другого закону термодинаміки. Режим доступу: <http://www.nature.ru/db/msg.html?mid=1190174&s=>.

МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Кундік Ірина Вікторівна

Магістрантка спеціальності 014 Середня освіта (Природничі науки), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

kundik@chem-bio.com.ua

Барна Любов Степанівна

Кандидатка педагогічних наук, доцентка кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

barna@chem-bio.com.ua

Завданням сучасної школи є забезпечення формування особистості, здатної до активного, творчого, самостійного пошуку. Однією з технологій, яка готує учнів до такої діяльності є проєктна технологія, яка з'явилася у 20-х роках ХХ ст. у США. Ця технологія сприяє партнерським взаємовідносинам вчителя та учнів в освітньому процесі. Учні залучаються до активного процесу здобування знань, навчаються відповідати за результати своєї праці.

Предмети природничого циклу мають широкі можливості для використання проєктної технології навчання. В процесі їх вивчення можуть реалізовуватись міжпредметні, інтегровані проєкти. Інтеграція знань розкриває учням єдність і цілісність природи, сприяє подоланню розчленованості наукових знань [1].

Проектна технологія передбачає, з одного боку, використання різноманітних методів, засобів навчання, а з другого – інтегрування знань, умінь з різних галузей науки, техніки, творчості, а також використання педагогом комплексу дослідницьких, пошукових, творчих методів, прийомів, засобів. В процесі виконання навчальних проєктів використовується самостійна діяльність учнів – індивідуальна, парна або групова [2].

Важливою умовою ефективного виконання інтегрованих проєктів в освітньому процесі є узгоджена діяльність вчителів предметників.

На думку Н. Г. Бузовської, в процесі виконання інтегрованих проєктів, важливою є не лише змістова інтеграція, а й діяльнісна, яка передбачає вибір доцільних форм організації та керівництво навчально-пізнавальною діяльністю учнів. Діяльнісна інтеграція базується на синтезі знань, необхідних для виконання проєкту [1].

На нашу думку, цікавим прикладом інтегрованого проєкту з біології, фізики та хімії може бути проєкт С. Пилипчук «Мандрівка у власне око» [3].

Біологічна складова проєкту передбачає:

- вивчення: значення зору, анатомічної будови ока, допоміжних органів ока.
- дослідження: визначення акомодації ока, реакції зіниць на світло, визначення гостроти зору, визначення полів зору, оцінка сприйняття світла, дослідження біноккулярного зору, зорових ілюзій.

Фізична складова проєкту передбачає:

- вивчення: ока, як оптичної системи, будови ока, вад зору, причин виникнення короткозорості (міопія), далекозорості, астигматизму, заломлення променів, корекції зору.

- дослідження: дослідження порушень зору (робота у групах).

Хімічна складова проєкту передбачає:

- вивчення: поняття про кислоти та луги, їх будови, кислот і лугів як електролітів; хімічних властивостей лугів та кислот, реакції нейтралізації.

- дослідження: складу побутових хімікатів, вивчення етикеток побутових миючих засобів, засобів для прочистки труб, видалення накипу, тощо; пошук інформації про додаткові хімічні властивості ідентифікованих речовин, складання рівнянь відповідних реакцій.

- аналіз даних: вплив кислот на слизові оболонки; вплив лугів на слизові оболонки; вплив сильних окисників.

Проект завершується розробкою буклету, алгоритму дій першої допомоги при потраплянні хімічних речовин в очі та рефлексією [3].

На нашу думку, значення проєктної технології в освітньому процесі обумовлена тим, що:

- сприяє реалізації особистісно орієнтованого навчання, розвитку м'яких навичок учнів (ініціативність, вміння працювати в команді, толерантність, здорова конкуренція тощо);

- формує інформаційну компетентність (вміння шукати та аналізувати інформацію);
- розвиває пізнавальний інтерес учнів;
- сприяє формуванню критичного мислення;
- формує креативність учнів (пошук цікавих, нестандартних підходів до презентації результатів пошуку).

Таким чином, використання проєктної технології успішно сприяє формуванню ключових компетентностей учнів, сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності здобувачів освіти, збагачує досвід обміном думками, спілкуванням в процесі групової роботи, розвиває вміння долати конфліктні ситуації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бузовська Н.Г. Розв'язування та моделювання проблем, що потребують інтегрованих знань і навичок дослідницького пошуку. *Біологія*, № 7-8 (451-452) 2015 р. С. 17-30.
2. Родіонова Р.В. Педагогічна технологія «Метод проєктів» як один зі способів підвищення якості освіти. *Біологія*. № 33 (333) листопад 2011 р. С. 8-13.
3. Пилипчук С. С. Інтеграція природничих наук у проєктній діяльності в 10-11-х класах. Київ: ТЗОВ «Ліко-школа». 2021. 27 с.

ТЕХНОЛОГІЯ НАОЧНОГО НАВЧАННЯ В МЕТОДИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Кух Аркадій Миколайович

доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики,
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
kukh@kpnu.edu.ua

Кух Оксана Михайлівна

асистент кафедри комп'ютерних наук,
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
okukh@kpnu.edu.ua

Пошук оптимальних шляхів вирішення проблеми підготовки учнів з фізики та природничих наук вимагає врахування сучасних тенденцій розвитку педагогічної науки. Використання технологій STEM та SMART освіти, віртуального комп'ютерного експерименту, інтерактивного та змішаного навчання та ін., безумовно, викликає інтенсифікацію освітнього процесу на всіх рівнях, сприяє розвитку зацікавленості у вивченні явищ природи, формуванню позитивної динаміки результатів навчання тощо. Однак досвід показує, що сьогодні у школі уже недостатньо оволодіти методикою навчання предмета. Учня в школі дуже важко здивувати новинками техніки, сучасного обладнання,

відео демонстраціями тощо. Ще складніша ситуація зі студентами, особливо в умовах функціонування соціальних мереж і штучного інтелекту.

Однак, помічено, що цікавість, тих, хто навчається, проявляється у створенні чогось своїми руками (і не тільки у рамках проєктної технології). Політ фантазії стимулюється джерелом всіх знань Інтернетом – усі, щось конструюють, заперечують гіпотези, майструють «вічні» двигуни, генератори «вільної» енергії чи пристосування із підручних засобів і наочно демонструють результати своїх досліджень. Це викликає природне здивування і бажання повторити.

Саме на такій пересічній і не новій ідеї можна побудувати цілком результативну технологію навчання природничим наукам, зокрема, фізики. Створивши відповідні умови для виникнення цікавості, важливо її не загасити надмірними побоюваннями, пересторогами чи суто теоретизуванням. Дія вимагає негайності випробувати, повторити, зробити краще. Головне дати учням чи студентам цю свободу творчості, утримуючи її в руслі матеріалу, що вивчається.

Метою є обґрунтування технології наочного безпосереднього навчання, яке дозволяє у собі реалізувати як положення STREAM - освіти (R – resource (дослідження)), так і технології SMART, електронного і мобільного навчання.

Основними елементами будь-якої технології є ідея, ядро (основний зміст) і результат. Основними ж властивостями є доцільність, відтворюваність, продуктивність і безпека. Остання властивість в ході експериментальної діяльності досить доречна.

Ядро технології - розв'язання чотирьох основних задач.

Задача 1 – викликати подив (Science) – постановка проблемного запитання, завдання чи дослід для активізації мислительної діяльності. Це може бути і цікавий факт з історії науки, дослідження деякого явища, парадокс.

Задача 2. Утримання уваги (Resourche) Для розв'язання цієї задачі необхідно здійснити інформаційний та патентний пошук, прошук на рівні відомих прикладних розв'язків. Тут мають бути задіяні інформаційно-комп'ютерні засоби для прошуку вирішень, уточнення фактів, з'ясування логіки наукових досліджень.

Задача 3. Конструювання (Engenering, Mathematic). Розв'язання проблеми на рівні нових вирішень, побудова моделі, конструювання установки, розрахунок засобів і параметрів, розробка приладу чи пристрою, тощо.

Задача 4. Апробація (Technology). Підготовка демонстрацій на основі розробленого пристрою, експериментальної установки, принципу дії, вимірювання фізичних параметрів та величин, з поясненням одержуваних результатів, трактування на рівні відомих теорій, обґрунтування практичного використання. Це може бути низка навчальних експериментів або досліджень певного явища за розробленою інструкцією.

Результат. *Закріплення методичних знань.* (Technology). У якості закріплення і формування результату технології можна скористатися методикою нобелівського лауреата Річард Фейнмана, який сформулював 4 кроки навчання.

Крок 1. Навчіть дитину. Візьміть чистий аркуш і напишіть на ньому все, що ви хочете вивчити. Запишіть, все що знаєте про предмет так, якби ви пояснили восьмирічній дитині, яка володіє достатнім словниковим запасом і здатністю концентруватися, щоб зрозуміти базові поняття і відношення. Використайте тільки найпоширеніші слова. Якщо це викликає у вас утруднення, ви чітко зрозумієте, де у вас прогалини. І це добре, це вказує на здатність вчитися.

Крок 2. Повторіть. На першому кроці ви неминуче зустрінетесь з труднощами: десь ви забули щось важливе, не змогли пояснити або просто зазнали складності в з'єднанні важливих понять. Це вкрай важливо, тому що ви від крили межу своїх знань. Компетентність - це знання меж своїх здібностей, і ви тільки що знайшли одну з них! Це точка, де починається навчання. Тепер ви знаєте, в чому заковика, так що поверніться до вихідного матеріалу і вивчіть його заново, поки ви не зможете пояснити його в простих термінах.

Крок 3. Організуйте і спростіть. Тепер у вас є низка рукописних заміток. Перегляньте їх і переконайтеся, що помилково не вписали туди який небудь професійний термін з вихідного матеріалу. Тепер складіть з них просту розповідь. Прочитайте її вголос. Якщо пояснення не виглядає простим або звучить дивно, це ознака того, що ваші знання все ще потребують доопрацювання.

Крок 4. Поділіться (Необов'язковий у Фейнмана і обов'язковий в наш час). Якщо ви хочете бути впевненим у своєму розумінні матеріалу, поділіться своїми знанням з ким-небудь (ідеально, якщо цей хтось дуже погано розбирається в предметі. Або знайдіть восьмирічну дитину!). Кращий тест на ваше знання предмета - ваша здатність передати його іншій людині. На заняттях використання мобільних телефонів не забороняється, а навпаки, вітається. При правильній постановці завдань це інструмент пізнання, а не іграшка. Тож всі досліді мають бути зафотографовані, зафільмовані, передані у власні сторінки інстаграм, телеграм, фейсбук, твіттер та інші соціальні мережі з відповідними поясненнями. Ви не байдикуєте і не розважаєтесь, не втрачаєте час – ви навчаєтесь, досліджуєте, пізнаєте світ, живете повноцінним життям, здобуваєте фах учителя фізики!

Таким чином, технологія наочного безпосереднього навчання є реіноваційною технологією, що інтегрує сучасні інноваційні технології навчання. Цей синтез технологій забезпечує розв'язання завдань професійної підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного або природничого профілю.

КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ МІЖПРЕДМЕТНОГО ЗМІСТУ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Левонюк Наталія Михайлівна

магістрантка спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
nlevoniuk94@gmail.com

Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
mohunsergey@tnpu.edu.ua

Вступ. Одним із пріоритетних напрямів удосконалення сучасних систем освіти є формування в особистості глибоких, інваріантних знань, дослідницьких умінь й здатності до самоосвіти. Наразі пріоритетною є ідея підвищення статусу природничої освіти, посилення природничого складника в навчальних програмах.

Виходячи з потреб сьогодення, актуальними є проблеми підвищення результативності навчально-виховного процесу в контексті формування й розвитку ключових компетентностей, однією з яких є природнича компетентність, як невід’ємна характеристика сучасної особистості [1].

Реформування системи освіти вимагає реалізації нових підходів до організації навчального процесу при вивченні та викладанні фізики у навчальних закладах. 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].

Виклад основного матеріалу. Компетентісно-орієнтовані завдання – це завдання, які спрямовані на розвиток певних компетентностей здобувачів, а не просто на засвоєння нових знань. Вони допомагають розвивати навички і вміння, які необхідні в їх подальшому житті.

Компетентісно-орієнтовані завдання мають такі особливості:

Фокус на вміння та навички: такі завдання допомагають розвивати різні вміння та навички, такі як аналіз, критичне мислення, комунікація та співпраця.

Інтеграція дисциплін: такі завдання можуть об’єднувати різні дисципліни та допомагають здобувачам освіти зрозуміти, як знання з різних областей можуть бути застосовані у реальному житті. Використання інтегрованих завдань у навчально-виховному процесі забезпечує комплексне бачення проблемних ситуацій; формує цілісність сприйняття світу учнями; сприяє підвищенню наукового рівня знань учнів, розвитку їх логічного мислення та творчих здібностей [3].

Реалістичність: компетентнісно-орієнтовані завдання повинні бути реалістичними та відображати реальні ситуації, в які учні можуть потрапити у своєму житті.

Активна участь: такі завдання мають ставити перед здобувачами освіти завдання, вирішення яких потребує активної участі та самостійності.

Орієнтація на результат: компетентнісно-орієнтовані завдання мають бути спрямовані на досягнення конкретного результату, який підсумовує розв'язання завдання.

Розвиток особистості: завдання повинні сприяти розвитку особистості учня, її самооцінки та саморозвитку.



Рис. 1. Структура компетентнісно-орієнтованого завдання.

Структура компетентнісно-орієнтованого завдання повинна, на нашу думку, містити наступні блоки: стимул, джерело інформації, формулювання завдання, інструмент перевірки (рис. 1).

Кожна складова компетентнісно-орієнтованого завдання повинна організовувати діяльність здобувача освіти, а не лише слугувати для відтворення інформації.

За складністю компетентнісно-орієнтовані завдання можна розділити на три рівні: рівень відтворення, рівень встановлення зв'язків, творчий рівень.

Перший рівень (рівень відтворення) містить відтворення фактів, методів та виконання обчислень. Здобувачі освіти можуть застосовувати базові знання у стандартних, чітко сформульованих ситуаціях. Вони можуть вирішувати однокрокові текстові завдання, розуміють прості алгебраїчні залежності, стандартну систему позначень, можуть читати та інтерпретувати дані, подані в таблицях, на графіках, картах, шкалах.

Другий рівень (рівень встановлення зв'язків) включає встановлення зв'язків та інтеграцію матеріалу з різних тем, необхідних для вирішення

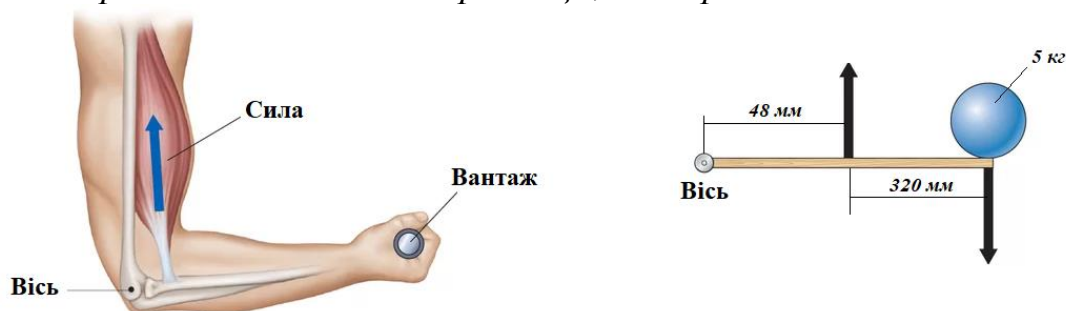
поставленого завдання. Здобувачі освіти можуть застосовувати свої знання у різноманітних ситуаціях. Вони можуть упорядковувати, співвідносити та проводити обчислення, вирішувати багатокрокові текстові завдання.

Третій рівень (творчий рівень) – міркування, які потребують узагальнення та інтуїції. Здобувачі освіти можуть робити узагальнення, вирішувати нестандартні проблеми, робити висновки з урахуванням вихідних даних і обґрунтовувати їх. У завданнях третього рівня, перш за все, необхідно самостійно вирізнити проблему, яка вирішується, та розробити відповідну їй модель, вирішити поставлену задачу використовуючи математичні міркування та узагальнення та інтерпретувати рішення з урахуванням особливостей розглянутої у завданні ситуації.

Щоб розробити компетентнісно-орієнтовані завдання міжпредметного змісту для формування природничої компетентності, потрібно детально проаналізувати програми різних предметів та знайти зв'язки між ними. Такі завдання можуть бути більш складними, але вони дозволяють здобувачам освіти досліджувати різні аспекти науки та розширювати свій загальний рівень знань та вмінь. Вони також допомагають забезпечити інтегрований підхід до вивчення природничих наук.

Наведемо приклад компетентнісно-орієнтовані завдання міжпредметного змісту для формування природничої компетентності здобувачів освіти.

У нашому тілі є різні м'язові системи, які можуть функціонувати як «важіль» і забезпечувати збільшення сили. Наприклад, рука людини може функціонувати як важіль, коли вона піднімає важку річ, використовуючи точку опори на лікті. Важіль є простою механічною системою, яка працює за певними фізичними законами. В людському організмі рухи керуються складними процесами нервової та м'язової координації, а не простою механікою важеля.



Використовуючи знання, отримані під час вивчення природничих дисциплін та дані, наведені на рисунку, дайте відповіді на наступні запитання:

1. Який фізичний закон лежить в основі «принципу важеля»? Сформулюйте його.
2. Які частини тіла людини працюють за принципом важеля?
3. Вкажіть м'язи, які задіяні людиною у випадку, наведеному на рисунку.
4. Яку силу повинен «мати» м'яз, щоб утримати вантаж у випадку, наведеному на рисунку?

Висновки. Компетентнісно-орієнтовані завдання – це завдання, які спрямовані на розвиток компетентностей здобувачів освіти, тобто на формування тих знань, умінь та навичок, які потрібні для ефективного розв’язання конкретних завдань у різних сферах життя. Основна перевага компетентнісно-орієнтованих завдань полягає в тому, що вони дозволяють здобувачам освіти застосовувати свої знання та навички у різних ситуаціях, набувати практичний досвід та розвивати критичне мислення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Федчишин О. М., Мохун С. В. Тестові завдання міжпредметного змісту для формування природничо-наукової компетентності учнів на уроках фізики. *Фізико-математична освіта*. 2020. Випуск 1(23). С. 129-133.
2. 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.
3. Мохун С.В., Федчишин О.М. Розробка комплексних практичних завдань в контексті інтеграції природничих наук. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи: матеріали I міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 20-21 травня 2019 р.* С. 151-154.

СПОСОБИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ У ЗМІСТ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

Ляшенко Олександр Іванович

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

o.liashenko@gmail.com

Однією з провідних ідей реформування змісту середньої освіти згідно з концепцією «Нова українська школа» є інтеграція предметних знань та використання їх у різних сферах пізнавальної діяльності учнів. Наразі інтеграцію знань слід розуміти не як механічне (формальне) об’єднання кількох предметів в один «інтегрований курс», а як спосіб вивчення певного об’єкта чи явища з точки зору різних галузей знань [1, с. 115-116]. Це може відбуватися завдяки міжпредметним зв’язкам (наприклад, вивчення будови речовини на основі фізичних і хімічних знань) або під час дослідження властивостей певного явища з позицій різних наук (наприклад, у процесі вивчення поняття енергії у фізиці, хімії, біології тощо). Дещо інший аспект відносин між собою мають фізичні і техніко-технологічні знання.

Традиційно фізика вважалася методологічною основою створення техніки і пошуку нових технологій, завдяки чому сформувалася самостійна

техніко-технологічна галузь знань як специфічна система понять, законів, правил, принципів тощо, які врегульовують інженерну (проектно-конструкторську) діяльність людини. Нині ця галузь знань набула також форм теоретичних наук, споріднених із фізикою (наприклад, будівельна механіка, матеріалознавство, теоретичні основи електротехніки тощо). Однак техніко-технологічні знання по своїй суті є інструментальними, практичними описами дій, за допомогою яких людина на основі здобутого наукового знання створює технічні об'єкти чи технології, спрямовані на задоволення її певних потреб. Наприклад, у певний історичний період постало завдання, як зробити такий засіб чи пристрій, за допомогою якого можна пересувати важкі предмети, не докладаючи значних зусиль? Згодом життєва практика вирішення цього завдання спонукала до формулювання «правила моментів сил» як теоретичного узагальнення фізики, завдяки якому воно знайшло подальшу практичну реалізацію у численних технічних пристроях (від звичайного важеля до сучасних будівельних кранів), які дають можливість це зробити.

Техніко-технологічні знання ніби місток між науковими поняттями і теоріями та практичною їх реалізацією, що відображається в діях і настановах із виготовлення технічних засобів і створення технологій для потреб людини. Вони можуть досягати рівня теоретичних узагальнень, проте завжди будуть націлені на практичний результат. Тобто вони практико орієнтовані на застосування теоретичних наукових знань в реальному житті. Тому варто їх розглядати не як наслідок застосування наукових знань для пояснення і розуміння перебігу природних явищ, а як результат трансформації такого знання в практичні форми діяльності, тобто як «know-how» («знаю як»). У такому розумінні вони є компетентнісно орієнтованими, оскільки формують у здобувачів освіти здатність використовувати набуті наукові знання у життєвій практиці завдяки різним видам інжинірингової діяльності – проектно, конструкторській, винахідницькій тощо.

Інструментальний характер техніко-технологічних знань детермінує особливості їх імплементації у зміст фізичної освіти, створюючи умови для їх інтеграції. На рівні базової середньої освіти це може відбуватися у різних формах: а) шляхом вивчення фізичних основ техніки і технологій у різних розділах курсу фізики, б) на основі міжпредметних зв'язків фізики і предметів природничої та технологічної освітніх галузей, в) завдяки інтегрованому курсу «Фізика та основи техніки», передбаченому Типовою освітньою програмою для 5-9 класів закладів загальної середньої освіти [2]; г) в умовах реалізації змісту STEM-освіти [3].

Вивчення фізичних основ техніки і технологій, як правило, має ілюстративний характер, демонструючи прикладне спрямування фізичного знання у практичних цілях: створенні технічних пристроїв, об'єктів техніки, поясненні наукової суті технологій тощо. Такий інформаційний супровід

змісту фізичної освіти техніко-технологічними знаннями дає можливість наблизити абстрактні теоретичні знання його до реального життя, показати, що фізичні знання є базою розуміння дії багатьох технічних об'єктів і технологій, відкриття нових технологій тощо.

Діяльнісна (операційна) основа інтеграції фізичних і техніко-технологічних знань ґрунтується на використанні їх у процесі розв'язання технічних проблем – створенні різних пристроїв, приладдя, проєктуванні механізмів, конструктивному моделюванні тощо. Креативний потенціал такої діяльності учнів у навчанні найчастіше проявляється під час розв'язування ними фізичних задач з технічним змістом, у процесі виконання експериментальних досліджень, створення технічних пристроїв чи моделей, під час виконання навчальних проєктів технічного змісту. При цьому освітній процес зорієнтований на самостійну діяльність учнів у формуванні особистісного досвіду (сформованої системи понять, набутих умінь і навичок, вироблених способів діяльності, усвідомлених цінностей тощо). Фактично відбувається перехід від засвоєння знань і вироблення вмій до набуття вправності застосовувати їх у життєвій практиці, приймаючи власні рішення та усвідомлюючи наслідки своєї діяльності.

У сучасній освітній практиці найяскравіше це знайшло відображення в системі STEM-освіти як особливої дидактичної технології, побудованої на узгодженні змісту «класичних» шкільних предметів математики і природничих наук з «некласичним» для шкільної освіти інжинірингом та технологічною освітньою галуззю. На нашу думку, STEM-освіта досягає результативності тоді, коли набуває статусу дидактичної системи, де чітко окреслюється її мета, визначаються специфічні для неї дидактичні принципи, упорядковуються цілі навчання залежно від обраного спрямування; залежно від цілей навчання і змісту добираються методи і форми навчання, створюються дидактичні засоби та визначаються умови організації освітнього процесу. Завдяки цьому утворюється таке інформаційно-освітнє середовище, в якому очікувані результати навчання відповідають освітнім потребам та пізнавальним інтересам учнів, реалізується компетентнісний потенціал змісту всіх освітніх галузей завдяки узгодженню результатів навчання кожної з них системно і без дублювання. У таких умовах здобувачі освіти набувають необхідних ключових і предметних компетентностей щодо їх адекватного застосування в навчанні, майбутній професійній діяльності, у життєвій практиці загалом.

Наразі варто зауважити, що дидактична система STEM-освіти має широкий спектр реалізації змісту навчання і не обмежується одним якимось спрямуванням, навіть таким актуальним, як робототехніка, що ми нині спостерігаємо у більшості випадків освітньої практики. Це і агротехнологія, і будівельна справа, і комп'ютерна інженерія, і екологія, і багато іншого. Наразі

перед методичною наукою стоїть завдання дидактико-методичного забезпечення реалізації змісту STEM-освіти за різними можливими спрямування.

Методичний аспект проблеми інтеграції фізичних і техніко-технологічних знань у навчанні фізики полягає в обґрунтуванні змісту навчання, пошуку адекватних форм і методів, системному доборі практичних завдань, які б органічно доповнювали зміст предметів природничої і технологічної освітніх галузей і націлювали учнів на вміння застосовувати набуті знання в практичній діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ляшенко О. Основні підходи до проєктування змісту базової середньої освіти // *Проблеми сучасного підручника*. Випуск 24. – 2020. – С.109-119. – DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2020-24-109-119>.
2. Типова освітня програма для 5-9 класів закладів загальної середньої освіти // *Наказ МОН України від 9 лютого 2021 р., № 235*. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/602/fd3/0bc/602fd30bccb01131290234.pdf>
3. Ляшенко О.І., Топузов О.М. Науковий супровід модернізації змісту базової середньої освіти: проблеми і виклики // *Український педагогічний журнал*, 2021, № 4, с. 29-36. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2021-4-29-36>.

СУЧАСНА ФІЗИЧНА КАРТИНА СВІТУ ЯК ОСНОВОПОЛОЖНА СКЛАДОВА ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ

Мартинюк Михайло Тадейович

доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПН України, завідувач кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук,
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
m.t.martynuik@udpu.edu.ua

Підгорний Олександр Васильович

аспірант кафедри педагогіки та освітнього менеджменту,
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
o.v.pidgorny@udpu.edu.ua

Природничо-наукова картина світу (ПНКС) як узагальнене теоретичне знання базується на результатах досліджень усіх природничих наук у їх взаємодії та цілісності. Але роль власне фізичного знання у цій цілісності є основоположною. Це обумовлено фундаментальністю фізичної науки з-поміж всіх інших наук природничої галузі. Проте обґрунтування зазначеної вище «основоположності» потребує окремої аргументації. На наш погляд, таке обґрунтування має бути цілісним і повним, а отже, – системним. Звісно, така «система обґрунтувань» є принципово відкритою та має охоплювати природничо-наукові знання на всіх рівнях їх теоретичних і емпіричних

узагальнень. Ці узагальнення мають бути реалізовані на всіх рівнях, а саме: понять, законів, теорій та наукових фрагментарно-предметних картин світу та цілісної картин світу, в цілому. Зокрема, основоположність фізичної картини світу (ФКС) стосовно до інших фрагментарних природничих картин світу (хімічної – ХКС, біологічної – БКС, астрономічної – АКС, геофізичної – ГФКС, географічної – ГГКС та інших, більш вузькопредметних природничо-наукових картин світу) і ПНКС, має бути обґрунтована і з позицій теорії соціального досвіду; тобто, охоплювати спеціально-предметні (фізичні, хімічні, тощо) знання (у т.ч. й з точки зору знань про ці знання) та узагальнені способи діяльності (в аспекті їх інтегративності), а також досвід творчої діяльності і ціннісний контент, нагромаджені в процесі виникнення і становлення природничо-наукових знань.

В цілому, пропонований нами контент обґрунтування основоположності ФКС (та її складових, тобто п'яти фундаментальних фізичних теорій) в цілісній ПНКС можна представити схематично (рис. 1).

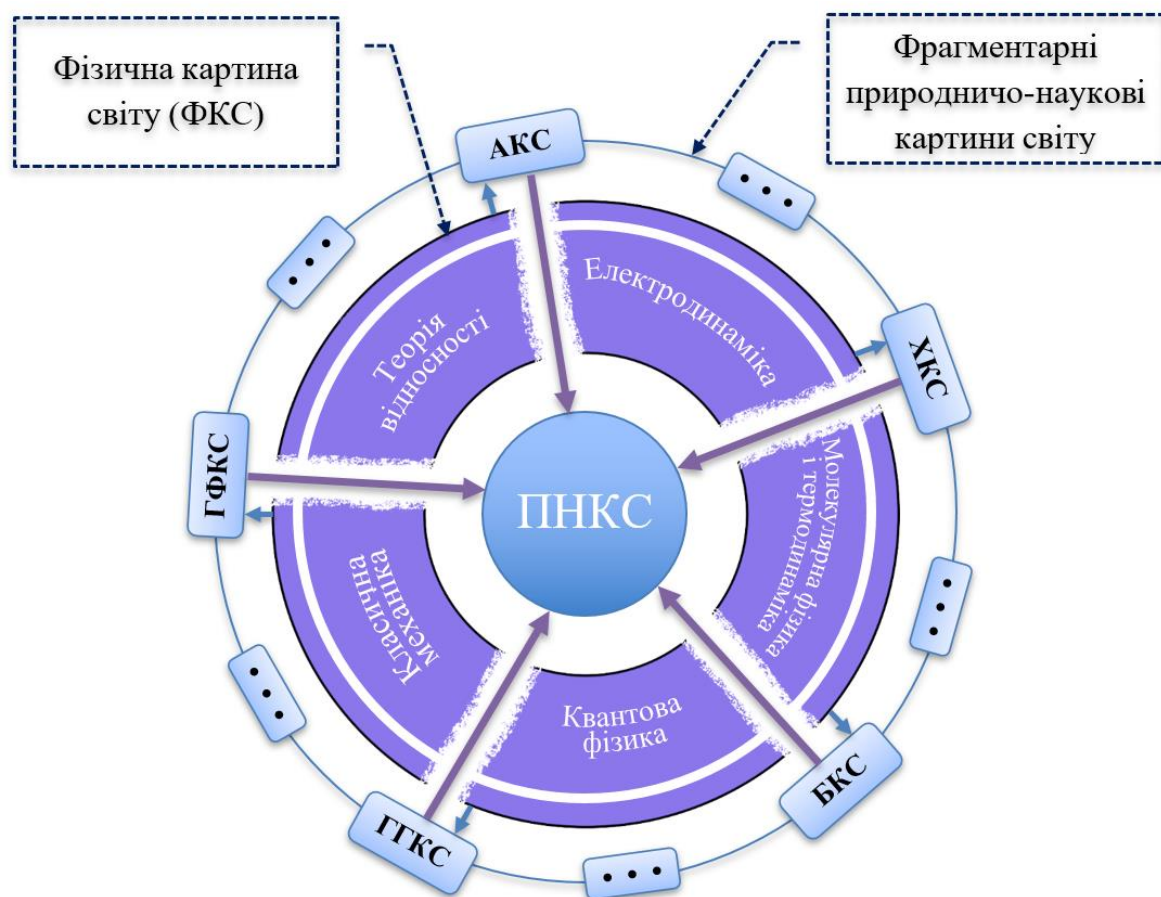


Рис. 1. Схематичне зображення найзагальніших зв'язків фрагментарних природничо-наукових картин світу та цілісної природничо-наукової картини світу (Примітка: символи «•••» означають інші, більш вузькопредметні природничо-наукові картини світу).

У якості найзагальніших структурних зав'язків представленої на рисунку 1 системи наукових природничих картин світу мають бути певні «наскрізні змістові лінії», перелік та зміст яких також потребує відповідної аргументації. Наразі виокремимо такі лінії: матеріальна сутність природних тіл і природних явищ; рух простір і час як форми існування матерії (мінливість, протяжність, тривалість – відповідно) та відповідні їм загальнонаукові поняття (рух, простір і час); принципи близькодії і далекодії та обмежена швидкість їх поширення у фізичному (в сенсі – природному) середовищі; природна обумовленість природних явищ (причинність); принципи відповідності, доповнюваності симетрії, еквівалентності та ін.

Насамкінець зазначимо, що ФКС має основоположну роль не лише щодо інших фрагментарних природничих картин світу та ПНКС в цілому, але й у становленні та розвитку наукової гуманітарної картини світу (окремішно та у їх поєднанні), зокрема в контексті концепції соціалізації, як однієї із провідних тенденцій розвитку природничого знання, зокрема й в аспекті життєзабезпечення діяльності людини та суспільства, створення матеріальних об'єктів у сфері культури і інше.

Загальний висновок. Розуміння основоположної ролі ФКС стосовно інших природничо-наукових картин світу є особливо важливим в контексті формування відповідних уявлень здобувачів освіти, – як творців і носіїв власної (індивідуальної) природничо-наукової картини світу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кириленко К. М. До питання про демаркацію понять «картина світу», «світогляд» та «образ світу». *Актуальні проблеми філософії та соціології*, (28). Київ, 2021. С. 9–13.
2. Кириленко К. М. Проблема формування єдиної наукової картини світу (історико-культурологічний аспект). *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*. 2012. Вип. 4. С. 168–176.
3. Мартинюк М.Т., Підгорний О.В. Міждисциплінарний дидактичний комплекс «Сучасна природничо-наукова картина світу» в системі особистісного та професійного становлення майбутнього вчителя природничих наук. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук. Вінниця: ВДПУ, 2023. № 4. С. 175–190. DOI: 10.31652/2786-5754-2023-4-175-190
4. Філософський енциклопедичний словник / В.І. Шинкарук та ін. Київ: Абрис, 2002. 742 с.
5. Martyniuk M., Kyrylenko K., Krymets L., T. Makhometa, Madi H. The Relationship of the Philosophy of Education and the History of Philosophy: A Forecast of Educational Trends 2022-2024. *WISDOM. PHILOSOPHY OF EDUCATION Special Issue* 3(4), 2022, pp. 83–91.

МАЛЬОПИС ЯК РІЗНОВИД СТОРІТЕЛІНГУ В НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Міщук Наталія Йосипівна

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

Володимира Гнатюка

mishchuk@chem-bio.com.ua

М'ялковська Іванна Іванівна

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), Тернопільський національний педагогічний

університет імені Володимира Гнатюка

mjalkovska@chem-bio.com.ua

Інновації в сучасному українському освітньому просторі тісно пов'язані з реалізацією компетентнісного підходу. У «Концептуальних засадах реформування середньої школи» визначено десять ключових компетентностей НУШ. Першою з-поміж них указано комунікативну компетентність, тобто таку динамічну комбінацію знань, умінь і навичок, що безпосередньо пов'язана з педагогічною майстерністю вчителя. Зокрема йдеться про «вміння усно і письмово висловлювати й тлумачити поняття, думки, почуття, факти та погляди (через слухання, говоріння, читання, письмо, застосування мультимедійних засобів). Здатність реагувати мовними засобами на повний спектр соціальних і культурних явищ – у навчанні, на роботі, вдома, у вільний час. Усвідомлення ролі ефективного спілкування» [8, 11]. Однак в умовах активного розвитку цифрових комунікацій, коли книжкова культура витісняється на периферію, традиційні шляхи формування мовно-мовленнєвої компетентності вимагають оновлення. Як зазначає Н. Бондаренко, «віртуалізація спілкування в сучасному глобалізованому світі перетворила його на втрачене мистецтво, якого потрібно вчити заново» [2].

Згідно досліджень закордонних (Bryant S. C. (1985), A. Akgun, H. Keskin, H. Ayar, E. Erdogan (2015), D. Folino (2001); D. Sole, D. Wilson (2002); K. Dalkir, E. Wiseman (2004); E. Evans (2008); S. Collins (2021) та ін.) та вітчизняних (К. Крутій, Л. Зданевич (2017), Н. Скакун (2018), Н. Лашук (2018), Н. Бондаренко (2019); С. Паламар, М. Науменко (2019), О. П'ятецька (2020), О. Подоляк (2020), М. Кірносова (2020), С. Ковпик (2021)) вчених, дієвою технологією в умовах тотальної діджиталізації, є сторітелінг (з *англ.* буквально – «розповідання історій»), який став одним із ефективних поліфункціональних інструментів сучасної комунікації.

У педагогіці метод сторітелінгу відомий ще з 90-х років ХХ ст. з появою праць К. Egan «Teaching as storytelling» та М. Rossiter «Narrative and Stories in Adult Teaching and Learning».

В Україні дослідженням методу сторітелінгу почали займатися нещодавно і на сьогодні він вважається інноваційним в освіті. У дошкільній освіті сторітелінг вивчали А. Карнаухова [3], К. Крутій, Л. Зданевич [4]; використання сторітелінгу в професійній підготовці майбутніх педагогів — С. Паламар, М. Науменко [9] та ін.

Дискусійною є назва методу. Більшість науковців не знаходять адекватного аналога в українській мові і пропонують зберегти іншомовний термін. На думку Н. Бондаренко, «розказування історій — цілком прийнятна тимчасова терміносполука з перспективою вдосконалення. Написання ж англійського слова кирилицею (сторітеллінг) як з одним, так і з двома л, до чого вдається більшість науковців, нагадує “Та камон!”, “Ол ю нід із фуд” або рядки з гуморески Павла Глазового “Учить дід англійську мову”: “Пліз гет май шюз мен дід, бабо...” [2]. Оскільки ідеться про науковий стиль, компромісним варіантом, на думку Н. Бондаренко, може бути використання терміна мовою оригіналу — Storytelling [2].

Різновидом сторітелінгу, поряд з реальною чи фантастичною історією, оповіданням чи казкою, є мальопис або мальована історія. Це — своєрідний український відповідник терміну «комікс» (від англ. *comic* — комедійний, комічний, смішний; рідше вживається термін англ. *sequential art* — дослівно «послідовне мистецтво», яке використовує прийом «далі буде») — послідовність малюнків, зазвичай з короткими текстами, які створюють певну зв’язну розповідь. Тексти, зазвичай, мають специфічну форму «мовної бульки» («мовної хмарки», «мовного димка», виноски; англ. *speech balloon*), яка передає мову чи думку персонажа, заголовків і титрів. Початково комікси використовували карикатури для ілюстрації і розважали цікавими і простими історіями, розвинулись в окремий вид мистецтва з багатьма піджанрами.

Українські мальописи візуально не відрізняються від популярних американських коміксів. На думку М. Янюка термін «мальопис» потрібно «закріпити, адже це одна з частин ідентифікації українського культурного простору. Варто «заполонити» іноземний ринок українськими коміксами, представляючи їх незвичайними мальописами, у яких є свої специфічні риси, які наразі ще формуються» [1].

С. МакКлауд, автор книги «Зрозуміти комікс. Невидиме мистецтво» (англ. *Understanding comics*), дає таке визначення поняттю «комікс» — це «серія чорно-білих або кольорових розважальних малюнків, що ілюструє розвиток сюжету, представлений мінімальним, здебільшого діалогічним, текстом; коміксом є суміжні малюнки та інші зображення у смисловій послідовності призначені для передачі інформації та для викликання в глядача естетичного почуття» [6, 88].

У психолінгвістиці комікс розглядають як вид мовного твору, який сприймається, осмислюється й розуміється як текст, що функціонує у сполученні з невербальними компонентами. Основною ознакою коміксу за цим визначенням

виступає піктографічне письмо яке створюється за допомогою зображення предметів графічними методами, накресленнями й малюнками. М. Лівін називає комікс примиренням малюнка та слова в розповіді, де головне семіотичне навантаження приходить на малюнок [5].

У сучасному комунікативному просторі мальопис розглядають як самостійний інформаційний продукт у системі соціальних комунікацій, які безпосередньо впливають на розвиток учнів.

Мальопис – це не просто розвага чи розповідь із захоплюючим сюжетом. У навчанні він полегшує розуміння складних тем, актуалізує вивчений матеріал, перетворюється на повноцінний дидактичний матеріал та наочне демонстрування складних прикладів, розвиває логіку та творче мислення учнів. За рахунок стислості, граничності та неперевантаженості інформації у мальописах, вчитель може в доступній формі донести навчальну інформацію до учнів, а також урізноманітнити проведення уроків.

На українському книжковому ринку є чимало наукових книг для учнів з біології, хімії, фізики, астрономії, захоплююче представлених у формі мальописів:

Гонік Л., Весснер Д. Наука в коміксах. Біологія; пер. з англ. С. Зубченко. К.: Рідна мова, 2020. 312 с.;

Гонік Л., Криддл К. Наука в коміксах. Хімія; пер. з англ. С. Попадюк. К.: Рідна мова, 2020. 256 с.

Гонік Л., Гафман А. Наука в коміксах. Хімія; пер. з англ. Н. Білоножко. К.: Рідна мова, 2021. 212 с.

Моско Р., Чад Дж. Наука в коміксах. Сонячна система: наше місце у космосі. Vivat, 2023 та ін.

Учням/ученицям подобається самостійно власноруч створювати мальописи до окремих навчальних тем. Цей процес відбувається у декілька етапів:

- 1) вивчення біологічного, хімічного чи фізичного процесу;
- 2) виникнення асоціації та встановлення аналогії;
- 3) виявлення та створення художнього образу (персонаж);
- 4) розробка сюжетної лінії, аналогічної з перебігом процесу;
- 5) оформлення коміксу та його презентація.

Застосування освітнього мальопису в навчанні природничих дисциплін дозволяє активізувати пізнавальну діяльність школярів, сприяє системному сприйняттю матеріалу і розвитку їхньої творчої діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабій Р. Знайди і покажи мальопис: про комікси на українському ринку. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://bookforum.ua/p/1297>.
2. Бондаренко Н. Storytelling як комунікаційний тренд і всепредметний метод навчання. *Молодь і ринок*. № 7 (174). 2019. Режим доступу: <http://surl.li/dxdpj>.

3. Карнаухова А. Цифрова візуалізація сторітелінгу як метод формування комунікативної компетентності майбутніх вихователів. *Педагогічна освіта: теорія і практика. Психологія. Педагогіка*. Зб. наукових праць № 35 (1). 2021. С. 78–82. Режим доступу: <http://surl.li/dxdpe>.
4. Крутій К., Зданевич Л. Сторітелінг: мистецтво розповідання, або Як зацікавити й мотивувати дітей. *Дошкільне виховання*. 2017. № 7. С. 2–7. <http://surl.li/dxdow>.
5. Лівін М. Сторітелінг для очей вух і серця. Вид-во «Наш формат» [Електрон. вид.]. 2019. 184 с. Режим доступу: <https://coolib.com/b/503066/read>.
6. Макллад С. Зрозуміти комікс. Невидиме мистецтво. К.: Рідна мова, 2019. 224 с.
7. Макллад С. Створити комікс. Як розповідати історії в коміксах, манзі та графічних романах; перекл. з англ. Я. Стріхи. К.: В-во «РМ». 2020. 272 с.
8. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи / Міністерство освіти і науки України; заг. ред. М. Грищенко. К., 2016. 36 с. Режим доступу: <http://surl.li/dxgdb>.
9. Паламар С., Науменко М. Сторітелінг у професійній підготовці майбутніх педагогів: сучасні інструменти. *Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє середовище сучасного університету»*. 2019. № 7. С. 48–55. Режим доступу: <https://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/>

ДІЯЛЬНІСТЬ ВИКЛАДАЧА ПІД ЧАС РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ ЗВ'ЯЗКІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Мокрій Андрій Михайлович

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта(Фізика),
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

Міждисциплінарні зв'язки – це відображення інтеграційних процесів, що відбуваються сьогодні в освіті, науці, суспільстві. Вони відіграють важливу роль в системі сучасної педагогічної освіти, забезпечують ефективну організацію навчально-пізнавальної діяльності, підвищують теоретичну та практичну підготовку здобувачів освіти. Відповідно, зростає роль викладача (учителя), як наставника, консультанта та керівника освітнього процесу.

Міждисциплінарні зв'язки, реалізовані у навчанні вимагають від здобувачів освіти використання нових та раніше отриманих знань з різних дисциплін, їх застосування до проблем реального світу, що забезпечує підвищення якості освіти.

Впровадження міждисциплінарного підходу в освітній процес висвітлено в роботах багатьох науковців, зокрема О. Волобуєвої О. Кривоконя, О. Коржової, Н. Самарук, А. Колот та ін.

Формування спеціальних та фахових компетентностей відбувається під час реалізації міждисциплінарних зв'язків. Завдання кожного викладача вміти застосовувати сучасні технології навчання, які забезпечуватимуть здобувачам освіти формування міцних знань, умінь та навичок. Загалом, жодна навчальна дисципліна «уособлено» від інших навчальних курсів не забезпечує формування фахових компетентностей здобувачів освіти. Освітня розвиваюча, виховна, методологічна функція навчання реалізуються повною мірою через використання в навчальній діяльності міждисциплінарних зв'язків. Саме міждисциплінарні зв'язки в освітньому процесі дозволяють виокремлювати основні елементи змісту освіти, передбачити розвиток наукових ідей, понять; забезпечують можливість комплексного застосування знань з різних дисциплін у практичній діяльності здобувачів освіти. Комплексний підхід до реалізації міждисциплінарних зв'язків забезпечує подолання розрізненості знань, вмінь і навичок здобувачів освіти в умовах багато дисциплінарного навчання, сприяє підвищенню рівня мобільності знань та умінь студентів, посилює професійну спрямованість навчання, що забезпечує удосконалення практичної підготовки, спонукає студентів до розв'язання наукових, соціальних, економічних, екологічних проблем з метою успішного опанування обраною професією [1].

Наприклад, при підготовці майбутніх учителів фізики навчальний курс «Загальна фізика» займає особливе місце. Вивчення окремих розділів курсу базується на знаннях здобувачів освіти з таких навчальних предметів як математика, біологія, географія, астрономія, інформатика. Вивчення курсу «Методика навчання фізики» враховує попередні знання студентів з педагогіки, психології, фізики, математики, астрономії тощо. Слід зауважити, що під час реалізації міждисциплінарних зв'язків потрібно враховувати функції викладача та функції здобувача освіти. Викладач (вчитель) створює освітнє середовище, виконує спонукально-організаційну функцію, а здобувач освіти – функцію пізнавальної діяльності по засвоєнню знань, умінь і навичок. Викладач допомагає максимально ефективно засвоїти матеріал з використанням знань з суміжних дисциплін, тим забезпечує розвиток активної розумової діяльності здобувачів освіти студентів по відновленню попередніх знань та засвоєння нового матеріалу з теми. Викладач (вчитель) повинен володіти сучасними педагогічними та інформаційно-комунікаційними технологіями, постійно впроваджувати їх на лекціях, практичних заняттях тощо. Під час реалізації міждисциплінарних зв'язків одним з вирішальних факторів ефективного використання інформаційних технологій у навчально-виховному процесі є знання і вміння викладача (вчителя), який застосовує ці технології, раціонально поєднуючи їх з традиційними. Розроблення та впровадження інформаційних технологій навчання фізики ґрунтується на змінах навчальної діяльності здобувача освіти (учня) та кардинальній модернізації діяльності вчителя (викладача) фізики, який повинен володіти певними методичними прийомами, а

саме знати методологічні аспекти, цілі та завдання застосування інформаційних технологій навчання фізики; функції, значення і місце інформаційних технологій та засобів навчання фізики в навчально-виховному процесі [2].

Проте, можуть виникати труднощі під час реалізації міждисциплінарних зв'язків. Вони пов'язані з недосконалістю навчальних програм, недосвідченістю викладача, неузгодженість термінології, позначень тощо.

Упровадження міждисциплінарного підходу в освітньому процесі дозволяє стверджувати, що використання інтеграції ефективно сприяє формуванню й розвитку фахових компетентностей. Актуалізація міждисциплінарних зв'язків як процес і результат обумовлює системність і цілісність фахової підготовки, забезпечуючи формування системи професійних знань, умінь і навичок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Олізько Ю. Міждисциплінарний підхід як засіб реалізації основних дидактичних принципів навчання. *Педагогічний дискурс*. – 2015. – Випуск 18. С. 161–165.].
2. 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. Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. (м. Тернопіль, 9–10 листопада, 2017) : Т. 2017. С. 244–248.].

ФОРМУВАННЯ УМІНЬ УЧНІВ 5-6 КЛАСІВ ВИКОНУВАТИ STEM-ПРОЄКТИ НА УРОКАХ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Тишкова Марія Дмитрівна

науковий співробітник відділу STEM-освіти, Інститут педагогіки НАПН України

maria_td@ukr.net

У сучасному світі, де технологія є невід'ємною частиною життя, STEM-навички стають вирішальними для розвитку економіки та підтримки наукових відкриттів. STEM-освіта також сприяє розвитку критичного мислення та розв'язанню складних проблем, що має велике значення для забезпечення сталого розвитку суспільства. Головна ціль STEM-освіти – виховати учня, здатного самостійно опановувати великі масиви інформації, вміти користуватися новими технологіями та творчо підходити до пошуку рішень.

Як уже було нами досліджено, в усіх модельних програмах предметів, що є складниками STEM-освіти передбачені дослідження (проєкти), які містять систему інтегрованих завдань, змодельованих із життєвих ситуацій, які дозволяють пройти технологічний алгоритм від виявлення проблеми, зародження ідеї до створення продукту [2]. Окрім того, виконання шкільних проєктів з природничих наук може бути захоплюючим та цікавим досвідом, який допоможе учням краще зрозуміти та реалізовувати наукові методи дослідження.

У методиці навчання природничих наук в 5-6 класах важливим етапом є поетапне формування умінь застосовувати методи наукового дослідження. Це може бути реалізоване окремими завданнями, виконання яких формує вміння висувати гіпотезу, або планувати дослідження, розробляти план розв'язання проблеми, опрацьовувати інформацію, вимірювати, оцінювати результати, представляти їх у вибраний спосіб тощо. Поряд з тим уже в 5-6 класах можна формувати в учнів вміння виконувати STEM-проекти, які також мають етапи: визначення проблеми, складання плану, проведення дослідження, підготовку продукту, презентування його. Відмінною ознакою саме STEM-проектів є те, що окрім указаних етапів, які притаманні будь-якій проектній діяльності, їх виконання пов'язане із інтеграцією та використанням міжпредметних зв'язків.

У курсі «Природничі науки» формування цих умінь забезпечується засобами підручника, який побудовано за унікальним підходом. На початку вивчення того чи того питання учні мають спробувати самостійно розв'язати проблему, практично дослідити явище чи об'єкт вивчення. З допомогою учителя учні з'ясовують, чого вони змогли дізнатись, де припустились помилки, що потрібно ще дізнатись, або підтвердити / спростувати. У такий спосіб в учнів розвивається критичне мислення, забезпечується усвідомлений пошук нової інформації, порівнюється відомі й невідомі факти.

Програмою курсу [1] також передбачене концентричне вивчення певних понять, зокрема таких загальних як обмін речовини і енергії та збереження і перетворення енергії, і загальноприродничих, які розглядаються під час вивчення різних тем. Наприклад, розподіл світла і тепла на земній поверхні, бризи тощо розглядається під час вивчення теплових явищ у 5-му класі та під час вивчення атмосферних явищ у 6-му класі, ознайомлення із фотосинтезом у 5-му класі, та життєві процеси рослин їх роль в екосистемі у 6-му класі, механічний рух (у тому числі й суцільних середовищ – повітря, води) у 5-му класі та швидкість вітру, течії річки – у 6-му класі. На основі таких змістових питань можна організовувати проектну діяльність, якою передбачено поетапне формування умінь виконувати STEM-проекти. Наприклад, організовуючи STEM-проект у 5-му класі із ознайомлення з процесом фотосинтезу учні вирішують проблему: які умови необхідні для фотосинтезу і як виявити продукти фотосинтезу? Плануючи й виконуючи дослідження на рівні 5-го класу учні набувають практичних умінь з допомогою учителя виявляти природні процеси, узагальнювати знання про перетворення речовини й енергії. У 6-му класі цей STEM-проект розширюється вирішенням глобальних проблем під час вивчення тем: склад атмосфери, ланцюги живлення в екосистемах, зародження життя.

Таким чином виконання STEM-проектів на уроках природничих наук є певною інтегруючою основою між дослідницькими видами діяльності та змістом навчання. Формування умінь учнів 5-6 класів виконувати STEM-проекти

допоможе учням краще зрозуміти та реалізовувати наукові методи дослідження, які є невід'ємним складником вивчення природничих наук.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Модельна навчальна програма «Природничі науки». 5-6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Білик Ж.І., Засєкіна Т.М., Лашевська Г.А., Яценко В.С.) : затв. наказом МОН України від 12.07.2021 № 795. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. Київ, 2021.URL: <http://surl.li/aacbo>
2. Тишковець М. Д. Аналіз модельних навчальних програм адаптаційного циклу базової освіти щодо можливості реалізації STEM-освіти. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог нової української школи: Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції*, м. Тернопіль, 26-27 травня 2022 р., Тернопіль: ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2022. С. 44–46.

ВІДОБРАЖЕННЯ ІНТЕГРАЦІЇ НАУК У ФОРМУВАННІ НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ

Ткаченко Ігор Анатолійович

доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук, професор,

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

tkachenko.igor1071@gmail.com

Проблема інтеграції фундаментальних дисциплін є однією із найважливіших у науково-педагогічних дослідженнях, що зумовлено насамперед сучасним процесом розвитку наукових і технічних галузей діяльності людини.

Висунення інтегративних процесів на одне з чільних місць серед наукових досліджень пов'язано з експоненціальним зростанням рівня знань, негативними наслідками вузької спеціалізації, необхідністю створення нових загальнонаукових методів та засобів навчання. Поняття інтеграції вживається для характеристики процесів взаємозв'язку раніше розрізнених елементів певної сукупності. Вона виникає лише тоді, коли раніше розрізнені елементи мають об'єктивні передумови для об'єднання. Необхідною умовою для інтеграції є те, що в результаті об'єднання елементів утворюється система, якій притаманні властивості цілісності.

Розглядаючи фізику, як фундамент всіх природничих наук, зазначимо, що підготовлені у відповідності з цією класифікацією і упроваджені в педагогічну практику відособлені шкільні і більшість університетських підручників фізики не враховують зростаючої ролі знань про живу речовину нашої планети, відкриттів у молекулярній генетиці, досліджень інформаційних потоків на рівні геному людини. Не знаходять у них достатнього відображення фрактальний

характер Всесвіту і його здатність до самоорганізації на всіх рівнях структурної ієрархії матерії та багато чого іншого.

Шкільний курс фізики має надзвичайно широкі можливості для формування в учнів на конкретному матеріалі уявлень про матеріальність світу, форми існування матерії, розкриття матеріальної природи всіх явищ, які вивчає фізика, – механічних, теплових, електромагнітних, оптичних та явищ мікросвіту.

Донедавна у науково-методичній літературі матерію визначали, спираючись на головну її ознаку – бути об'єктивною реальністю, тобто існувати поза свідомістю людини і незалежно від неї. З цією ознакою пов'язували діалектичний матеріалізм. Проте, важливими властивостями матерії є її абсолютність, всезагальність, нестворюваність, незнищуваність, взаємодія й рух. Тут принагідно прослідковується ще один аргумент на користь тези про те, що об'єктивність матерії не є визначальним для формування наукового світогляду учнів. Об'єктивність існування матерії визнають також теорії об'єктивного ідеалізму, зокрема вчення Гегеля, теорія неотомізму тощо. Ідеалізм вважає матерію продуктом божественного творіння, тобто заперечує її нестворюваність, незнищуваність, вічність у часі, нерозривний зв'язок з рухом.

Слід відзначити, що важливою властивістю матерії, яку можна успішно формувати на заняттях з природничих дисциплін, є положення матеріалістичного світогляду про нерозривність матерії та руху. Рух – невід'ємна властивість матерії, спосіб її існування, що різним видам матерії відповідають певні форми руху з властивими їм законами. В кожному з розділів шкільного курсу фізики вивчають специфічну форму руху матерії: у механіці – видиме переміщення тіл у просторі; у молекулярній фізиці – теплову форму руху, зумовлену рухом величезної сукупності мікрооб'єктів; в електродинаміці – електромагнітні процеси, які є специфічною формою руху матерії (поля) тощо. Наші спостереження показують, що учні часто вважають молекулярно-кінетичну теорію безпосереднім продовженням механіки і недостатньо засвоюють особливості теплового руху. Це пов'язано з тим, що учитель, очевидно, недостатньо аргументовано ілюструє нові якості матерії та пов'язані з цим зміни, які виникають під час переходу від простішої до складнішої форми руху матерії. Водночас тепловий рух описується статистичними закономірностями.

Досліджуючи формування та становлення наукової картини світу, вчені виокремлюють різні її типи залежно від рівнів систематизації або від природи об'єкта пізнання. Оскільки існують різні рівні систематизації наукового знання, дослідники виділяють три основні типи наукової картини світу: 1) загальнонаукову як узагальнювальне уявлення про Всесвіт, живу природу, суспільство й людину, що формується на основі синтезу знань, отриманих у різних наукових дисциплінах; 2) природничо-наукову й соціально-наукову, як уявлення про суспільство і природу, що узагальнює досягнення соціально-гуманітарних та природничих наук; 3) спеціальнонаукову – уявлення про

предмети окремих наук. За основу іншої класифікації наукової картини світу обрано об'єкт пізнання (природу, техніку, суспільство, людину), й відповідно виокремлено чотири її типи: природничонаукову, технічно-наукову, суспільно-наукову, гуманітарно-наукову.

Наукова картина світу репрезентує раціональну модель пізнання світу, за допомогою якої інтегруються й систематизуються конкретні знання, отримані у різних галузях наукового пошуку. Зазвичай під науковою картиною світу розуміють систему уявлень науковців про властивості й закономірності дійсності, як реально існуючого світу, і яка побудована в результаті узагальнення та синтезу наукових понять і принципів, законів. Проте наукова картина світу – це не просто сума або набір окремих знань. Наукова картина світу є результатом узгодженості цих знань й організації їх у нову цілісність, тобто в систему. З цим пов'язана така характеристика наукової картини світу, як системність. Окрім системності, виокремлюють й інші ознаки наукової картини світу: змінюваність, зумовлену постійним розвитком науки, та універсальність, оскільки наукові знання об'єктивні й вільні від мовного суб'єктивізму [1].

Наукова картина світу не лише поєднує й систематизує знання різних наукових галузей, вона виконує й інші функції. Крім того, наукова картина світу виконує в дослідницькому процесі онтологічну, евристичну й світоглядну функції, пов'язані між собою системною організацією. Особлива роль у дослідницькому процесі належить евристичній функції спеціальної наукової картини світу як програми, що спрямовує формування емпіричних фактів й побудову конкретних наукових теорій. Задаючи систему настанов і принципів пізнання світу, наукова картина світу накладає певні обмеження на характер припущень нових гіпотез, тим самим спрямовуючи рух думки. Означені функції не виступають окремо, вони взаємопов'язані у процесі наукового дослідження. Окрім названих, наукова картина світу виконує ще й функцію комунікатора, «перекладача» з мови наукової теорії, зрозумілої вузькому колу фахівців, на мову побутової свідомості, в область ментальності. Саме через наукову картину світу наукові знання виявляють себе в певній культурі. Інакше кажучи, наукова картина світу – це вища форма систематизації наукового знання, в якій, засновуючись на результатах теоретичної науки і певних філософських і культурологічних засадах, наукове співтовариство здійснює універсалізацію та онтологізацію наукового знання, внаслідок чого створюється систематичне світоуявлення, яке може виступати уніфікованою формою світогляду. Саме у формі наукової картини світу результати наукового пізнання подаються як загал людської культури і можуть бути сприйняті нею завдяки тим узагальненням і спрощенню, яких зазнають теоретичні твердження на шляху їх переформулювання до дефініції наукової картини світу. Так, ідеалізація безрозмірної частинки, на якій у класичній науці ґрунтується квантова механіка, завдяки диференціальному численню математичного апарату класичної

механіки й електродинаміки, в механічній картині світу змінюється уявленням про маленьку корпускулу, молекулу або атом. Принцип відповідності передбачає, що математичні рівняння нової теорії повинні зводитися до математичних рівнянь старої теорії в межах застосовності останньої (як правило, межі ці визначаються тим, що характеристичний параметр нової теорії в межах застосовності старої теорії набуває граничного значення – нуля, як у випадку з квантом дії в макроскопічних масштабах або безконечності, як швидкість світла в нерелятивістських теоріях). Проте не варто вважати, що створення наукової картини світу є «поступкою високочолих теоретиків недоумкуватому людству», яке не здатне зрозуміти математичну мову [2]. Значна частина науковців такої думки ніколи не поділяли, а нині подібні погляди можна вважати майже повністю зжитим забобоном. Стиль наукового мислення функціонує в науці як динамічна система методологічних принципів і нормативів, що детермінують конкретно-історичну форму наукового знання і забезпечують спосіб застосування наукових методів, занурення їх у конкретний матеріал.

Тому, створення наукової картини світу – це необхідний момент в усвідомленні результатів наукового пізнання. Принагідно зазначимо, що лише усвідомлена істинність цих результатів власне й робить їх знанням. Недарма найбільш загальні визначники смислу в людському мисленні (філософські категорії) співставляються поняттями наукових теорій саме на цій стадії узагальнення знання, тобто тоді, коли паралельно зі створенням наукової картини світу виробляється відповідний їй стиль наукового мислення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Краснобокий Ю.М., Яровий М.М. До питання про сучасний етап формування фізичної картини світу. Актуальні проблеми підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін для сучасної загальноосвітньої школи : тези доповідей Всеукр. наук.-практ. конф.. Умань, 2012. С. 96–99.
2. Ткаченко І.А., Краснобокий Ю.М., Ільніцька К.С. Методико-методологічні засади підготовки учителів природознавства на концепціях еволюції наукової картини світу : монографія. Бровари : АНФ ГРУП, 2023. 266 с.

ПЕРСПЕКТИВИ БІЛІНГВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Сорока Ольга Володимирівна

магістрантка спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
soroka-o@chem-bio.com.ua

Закордонець Наталія Іванівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри іноземних мов, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
nataliia.zakordonets@tnpu.edu.ua

Новий Державний стандарт ґрунтується на особистісно зорієнтованому, діяльнісному та компетентнісному підходах. Однією з ключових компетентностей є спілкування іноземними мовами. Її реалізація означає сформоване вміння розуміти іноземну мову, усно та письмово висловлювати та пояснювати поняття, факти та погляди; уміння міжкультурного спілкування. Сформувані цю компетентність можна за допомогою білінгвальної освіти.

На жаль, середня та вища освіти в Україні не адаптовані належним чином до білінгвальної системи. Попри це, Міністерство освіти і науки України планує запровадити двомовне навчання спочатку у середній школі. Це означає, що старшокласників навчатимуть українською та англійською мовами за тими предметами, які вони оберуть [4].

Отже, виникає гостра потреба підготовки кваліфікованих вчителів, які володітимуть іноземними мовами та одночасно зможуть професійно викладати природничі дисципліни.

Білінгвальна освіта є активною практикою у багатьох країнах світу. Її дослідженням та впровадженням в освітній процес займається багато іноземних науковців [6]. Актуальність та застосування білінгвальної освіти також досліджує багато українських науковців. Серед них А. Степанюк, Т. Олендр [2], Ю. Шийка [5] та ін.

На підставі проаналізованих досліджень, можна зробити висновок про широкий спектр можливостей щодо застосування різноманітних моделей білінгвальної освіти у навчальний процес. І, відповідно, важливість підготовки кваліфікованих педагогів, які будуть забезпечувати реалізацію компетентнісного підходу через двомовне навчання.

Актуальним залишається питання дослідження білінгвального навчання як ефективної методики підготовки вчителів природничих дисциплін.

Білінгвальне навчання для підготовки кваліфікованих вчителів природничих дисциплін у закладах вищої освіти України представлене навчальними програмами, вибірковими та інтегрованими курсами, а також

навчально-методичними матеріалами іноземними мовами. Мета навчально-методичного забезпечення для білінгвальної освіти полягає у формуванні та розвитку вмінь та навичок сприймати, відтворювати іноземну інформацію, у розширенні теоретичних і практичних знань та можливостей студентів з іноземної мови, збільшенні словникового запасу професійної й загальнонаукової лексики. Структура таких курсів передбачає розгляд основних напрямків сучасної природничої науки [1, 3].

Проаналізувавши дослідження іноземних та вітчизняних вчених стосовно компонентного складу білінгвального навчання, виділили основні елементи змісту навчальних дисциплін іноземною мовою для підготовки учителів природничих дисциплін: професійні навички; навчальні проблемні ситуації та інтерактивні завдання; мовний та мовленнєвий матеріал [3].

Провели опитування студентів хіміко-біологічного, географічного, фізико-математичного факультетів Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, щоб проаналізувати ставлення до впровадження білінгвального навчання.

Аналіз результатів анонімного анкетування студентів ілюструє зацікавлення у впровадженні білінгвальної освіти, яку визначають перспективною для власної фахової підготовки. Зокрема, досліджено бажання вивчати фахові дисципліни іноземною мовою, володіти іншомовною професійною термінологією та можливістю презентувати результати наукових досліджень на світовому рівні. Усі учасники опитування відзначають кадрову недостатність, а, отже, можливість впроваджувати білінгвальне навчання у школі лише після підготовки кваліфікованих вчителів.

Актуальними іноземними мовами для білінгвального навчання, студенти визначають: англійську, німецьку, польську та естонську (рис. 1).

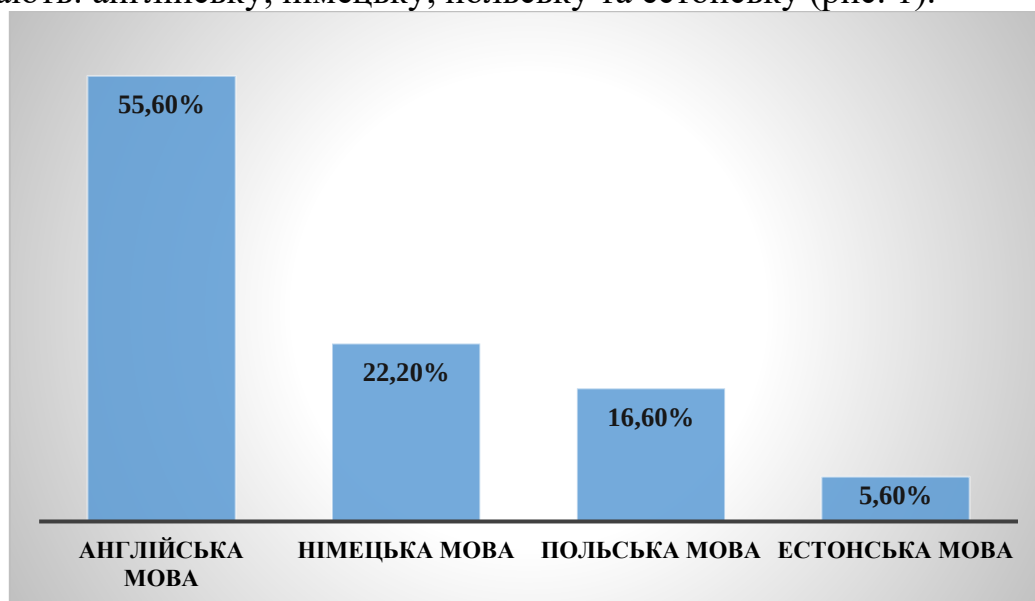


Рис. 1. Іноземні мови, які студенти вважають доцільними для білінгвального навчання

Широкий спектр можливостей застосування в освітньому процесі розкриває білінгвальне навчання для підготовки вчителів, які забезпечать реалізацію компетентнісного підходу, відповідно до вимог Нової української школи.

Двомовне вивчення природничих дисциплін сприяє підвищенню кваліфікації, професіоналізації та фаховому становленню вчителів; формуванню мультикультурності усіх учасників освітнього процесу; розширенню можливостей впровадження інтерактивних та інноваційних методів навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білошицька Ю. Т., Денічева О. І. English for chemistry students : Посібник-практикум. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2017. 44 с.
2. Олендр Т. М., Дробик Н. М., Степанюк А. В. Впровадження елементів білінгвального навчання у професійну підготовку майбутніх учителів природничих наук. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи: матеріали III міжн. наук.-практ. конф. м. Тернопіль, 20 травня 2021 р. Тернопіль, 2021. С. 24–28.
3. Турчинова Г. В. Іншомовна підготовка майбутнього вчителя природничих дисциплін у світлі концепції нової української школи. Topical issues of pedagogy : collective monograph. Roma, 2019. P. 4–30.
4. Українською й англійською водночас: плани щодо білінгвальної освіти в старшій школі. URL: <https://nus.org.ua/news/ukrayinskoyu-j-anglijskoyu-vodnochas-planu-shhodo-bilingvalnoyi-osvity-v-starshij-shkoli/> (дата звернення: 14.04.2023).
5. Шийка Ю. Роль білінгвальної шкільної освіти у двомовному просторі Канади. Людина. Комп'ютер. Комунікація : зб. наук. пр., м. Львів, 22–24 квіт. Львів, 2015 р. 2015. С. 237–240.
6. Meyerhöffer N., Dreesmann D. C. The exclusive language of science? Comparing knowledge gains and motivation in English-bilingual biology lessons between non-selected and preselected classes. International Journal of science education. 2018. Vol. 41, no. 1. P. 1–20.

Збірник наукових праць
за матеріалами
V Міжнародної науково-практичної конференції
«ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ
ФІЗИКИ, ХІМІЇ, БІОЛОГІЇ ТА
ПРИРОДНИЧИХ НАУК В КОНТЕКСТІ
ВИМОГ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ»

18-19 травня 2023. Тернопіль. Україна



Матеріали друкуються в авторській редакції.
За точність викладеного метеріалу відповідальність несуть автори

Контактна інформація організаційного комітету:

E-mail: conf.fm.cb@gmail.com
physicsnature.tnpu.edu.ua