БЕРДЯНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти
Кафедра фізики, математики та методики навчання

«Допущено до захисту»
Завідувач кафедрою
д.п.н., проф. Олександр ШКОЛА
«12» грудня 2024 р.

ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ В УМОВАХ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ

Кваліфікаційна робота магістра

Виконавець: здобувачка другого рівня вищої освіти, групи м2фі-з
Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність: 014 Середня освіта (Фізика та астрономія)
Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Фізика та астрономія)
ПІБ: Світлана КАМУЛЯ

Керівник: д.п.н., доцент Олександр ШКОЛА
Рецензент: д.п.н., проф. Олена КУЗНЄЦОВА

Запоріжжя – 2024

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Камуля Світлана Євгенівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Формування предметної компетентності учнів з фізики в умовах інтерактивного навчання»

Керівник роботи: Школа О.В., д.п.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «18» листопада 2024 року № 684с.

2. Строк подання студентом роботи: 09.12.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: теоретичне обґрунтування і розробка методики формування предметної компетентності учнів з фізики в умовах інтерактивного навчання як основи підвищення якості освітнього процесу та всебічного розвитку особистості здобувачів освіти.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

- обґрунтувати актуальність, педагогічну доцільність і ступінь розробки проблеми дослідження в сучасній теорії і практиці навчання фізики, а також на основі опрацювання літературних джерел з'ясувати сутність ключових понять (особистісно орієнтований і компетентнісний підходи в сучасній освіті, компетенція і компетентність, предметна компетентність з фізики, педагогічна технологія, інноваційні технології навчання, інтерактивні технології навчання);
- розкрити сутність та методичні особливості реалізації інтерактивних технологій навчання фізики в закладі професійно-технічної освіти;
- розробити навчально-методичні матеріали до уроків фізики різного типу, зорієнтованих на формування предметної компетентності учнів в умовах інтерактивного навчання.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) (за необхідністю):

_____

_____

_____

6. Консультанти розділів роботи (якщо передбачені):

Розділ	*Прізвище, ініціали та посада консультанта*	*Підпис, дата*	
		завдання видав	*завдання прийняв*

7. Дата видачі завдання: 18.11.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	*Назва етапів кваліфікаційної роботи*	*Строк виконання етапів роботи*	*Примітка*
1.	Формулювання теми кваліфікаційної роботи, підготовка вступу, складання плану роботи.	листопад-грудень 2023 р.	
2.	Аналіз літературних джерел за темою дослідження, уточнення базових понять дослідження. Підготовка підрозділів 1.1, 1.2.	лютий-квітень 2024 р.	
3.	Підготовка підрозділу 1.3 та висновків розділу 1 кваліфікаційної роботи.	травень-вересень 2024 р.	
4.	Підготовка підрозділів 2.1 – 2.5 кваліфікаційної роботи та висновків 2 розділу.	жовтень листопад 2024 р.	
5.	Оформлення підсумкового варіанту кваліфікаційної роботи відповідно до чинних вимог.	09.12.2024 р.	

Здобувачка вищої освіти: _____ Світлана КАМУЛЯ

(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи: _____ Олександр ШКОЛА

(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП. 3

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА. 7

1.1. Компетентнісний підхід як методологічна основа якості сучасної природничої освіти. 7

1.2. Методи та сучасні технології навчання фізики. 13

1.3. Інтерактивні методи навчання фізики та ІКТ: зміст та методичні особливості застосування. 16

Висновки першого розділу. 23

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ В УМОВАХ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ. 24

2.1. Приклади дидактичних інструментів при викладанні теми «Електродинаміка. Постійний електричний струм» 24

2.2. Методична розробка уроку повторення та узагальнення знань школярів на тему: “Фізика як природнича наука. Пізнання природи” (7 клас) 32

2.3. План-конспект уроку формування практичних умінь і навичок учнів на тему: “Закони постійного струму” (8 клас) 36

2.4. Методична розробка нестандартного уроку “Фізика – це цікаво!” (10 клас) 41

2.5. План-конспект комбінованого online-уроку на тему: “Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду” (11 клас) 45

Висновки другого розділу. 50

ВИСНОВКИ 51

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ. 52

ДОДАТОК. 55

ВСТУП

Актуальність теми. Тривалий час в системі загальної середньої освіти домінував підхід з орієнтацією на так званого “середнього учня”, без урахування його індивідуальних особливостей, інтересів, здібностей, пізнавального і життєвого досвіду. Цей підхід передбачав застосування однакових програм, підручників, методів, форм і засобів навчання школярів як об’єктів отримання нових знань. З часом із зростанням інформаційного потоку, швидким розвитком сучасних технологій, зростанням вимог до рівня підготовки і конкурентоспроможності фахівців цей підхід призвів до численних проблем у системі освіти, таких як перевантаження, психологічні труднощі, фрагментарний характер знань, зниження мотивації, пізнавального інтересу та у підсумку якості знань учнів, зокрема, й стосовно шкільного курсу фізики. Військовий стан у державі та дистанційний формат навчання сьогодні лише поглиблюють ці проблеми. Як наслідок, цікавий і неповторний за своєю сутністю процес пізнання навколишнього світу для багатьох учнів перетворюється у болісний обов’язок. Усунути ці причини, на нашу думку, можна лише на основі цілеспрямованої системної діяльності вчителя, що забезпечуватиме всебічний розвиток та особистісне зростання учнів, набуття ними предметної і ключових компетентностей. Важливо, щоб дитина не тільки ходила до школи і добре навчалася, але й щоб ця школа і навчання не нанесли їй шкоди, сприяли пізнанню себе, розкриттю і розвитку власних здібностей і талантів, бажанню активно діяти і пізнавати світ, спонукали до самоосвіти і самовдосконалення. У цьому й полягає один з секретів педагогічної майстерності, адже вчитель був і залишається своєрідною “рухомою силою” особистісного прогресу кожного учня, вихователем його духовних життєвих сил і світоглядних уявлень. Очевидно, що вирішення цього багатогранного завдання є нелегкою справою і звичайно не може бути проведено у межах одного шкільного предмету зусиллями окремого вчителя, а потребує цілеспрямованого і системного підходу всього педагогічного колективу освітнього закладу.

Згідно Державного стандарту освіти та навальних планів шкільного курсу фізики до основних компонентів предметної компетентності учнів відносять:

- *знання:* базові теоретичні положення, закони та принципи, що стосуються певного предмета (наприклад, у фізиці це закони механіки, термодинаміки, електродинаміки тощо);

- *уміння та навички:* здатність застосовувати знання на практиці — виконувати розрахунки, проводити експерименти, здійснювати вимірювання, аналізувати результати;

- *ціннісно-смислова складова:* інтерес до предмета, усвідомлення його значущості, розуміння практичної цінності знань;

- *метапредметні уміння:* навички аналізу, синтезу, критичного мислення, що сприяють кращому засвоєнню та застосуванню знань у ширшому контексті.

Проблема поліпшення якості сучасної освіти та особливості впровадження прогресивних ідей, підходів і технологій навчання завжди перебуває в центрі уваги вітчизняних науковців: В.Андрущенко [1], С.Гончаренко [6], В.Кремень [9, 27]; П.Атаманчук [2], О.Іваницький [10], О.Ляшенко [22], М.Мартинюк [20], В.Савченко [25], М.Садовий [31], В.Шарко [39], М.Шут [4] та ін. Проте аналіз літературних джерел за темою дослідження та рівня успішності сучасних школярів з фізики свідчать про наявність суперечностей між державними вимогами та реальним рівнем знань учнів, між потребою впровадження інноваційних підходів і традиційною системою навчання, яка часто обмежується репродуктивними методами. Таким чином, проблема поліпшення процесу формування компетентності учнів з фізики є складною та багатогранною і залишається актуальною у сучасних умовах навчання, що й зумовило вибір теми кваліфікаційної роботи.

Об’єкт дослідження: освітній процес з фізики в сучасному закладі загальної середньої освіти.

Предмет дослідження: методика формування предметної компетентності учнів в умовах інтерактивного навчання фізики.

Мета дослідження: теоретичний аналіз, обґрунтування та розробка методичних шляхів формування предметної компетентності учнів з фізики із

застосуванням прийомів і методів інтерактивного навчання як основи підвищення якості освітніх результатів та всебічного розвитку особистості сучасних школярів.

Завдання дослідження:

• обґрунтувати актуальність, педагогічну доцільність і ступінь розробки проблеми дослідження в сучасній теорії і практиці навчання фізики, а також на основі опрацювання літературних джерел з'ясувати сутність ключових понять (особистісно орієнтований, діяльнісний і компетентнісний підходи в сучасній освіті, компетенція і компетентність, предметна компетентність з фізики, педагогічна технологія, інноваційні технології навчання, технології інтерактивної взаємодії);

• розкрити сутність та методичні особливості реалізації інтерактивних технологій навчання фізики в закладі професійно-технічної освіти;

• розробити й апробувати навчально-методичні матеріали до уроків фізики різного типу, зорієнтованих на формування предметної компетентності учнів в умовах інтерактивного навчання.

Методи дослідження:

− *теоретичні* (пошук, систематизація, опрацювання й аналіз, порівняння та узагальнення літературних джерел з метою з'ясування сутності ключових понять, обґрунтування висновків; системний підхід до планування і реалізації освітнього процесу з фізики в сучасному закладі загальної середньої освіти);

− *емпіричні* (педагогічне спостереження за змістом і характером навчальної діяльності учнів на уроках фізики, обговорення з колегами стану, актуальних питань і шляхів вирішення проблеми дослідження, вивчення передового педагогічного досвіду вчителів-методистів).

Теоретичне і практичне значення дослідження полягає у систематизації наукового доробку з проблеми реалізації компетентнісного підходу у навчанні фізики та розробці методичних матеріалів до уроків фізики різного типу, зорієнтованих на всебічний розвиток особистості учнів, активізацію їх пізнавальної діяльності, підвищення мотивації та рівня предметної компетентності в умовах інтерактивного навчання.

Апробація результатів дослідження проводилася на базі Тернівського професійного гірничого ліцею Дніпропетровської області, а також БДПУ. Результати дослідження доповідалися на секційних засіданнях: 1) студентських наукових конференцій факультету фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти БДПУ у рамках Фестивалю науки (10.11.2022 р.; 16.05.2023 р.); 2) IX Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції "Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях" (21-22.09.2023 р., БДПУ).

Публікації. У ході підготовки кваліфікаційної роботи *опубліковано одну статтю* у періодичному фаховому виданні України (категорія Б) [14] і *шість тез доповідей*: "Методичні особливості вивчення електродинаміки в шкільному курсі фізики з використанням мультимедійних технологій" [12], "Методика розв'язування графічних задач на ізопроцеси в шкільному курсі фізики" [13], "Дидактичний потенціал інформаційно-комунікаційних засобів у навчальному фізичному пізнанні" [15], "Методичні особливості реалізації принципу історизму у шкільному курсі фізики" [16], "Методична розробка нестандартного уроку фізики в умовах інтерактивного навчання" [17], «Формування предметної компетентності учнів з фізики методами інтерактивного навчання» [18].

Структура й обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (39 позицій). Загальний обсяг роботи – 62 с., з яких 51 с. – основна частина. Робота містить 18 рисунків та 1 таблицю.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1.1. Компетентнісний підхід як методологічна основа якості сучасної природничої освіти

Формування мотивації до вивчення фізики є однією з ключових задач сучасної школи. Важливість та актуальність цього питання особливо зростає в умовах оновлення змісту навчання, де важливо сприяти формуванню в учнів активного і відповідального відношення до навчання. Шкільна освіта покликана сформувати пізнавальні уміння і навички, що дозволить їм активно пізнавати світ, відбирати та критично аналізувати важливу інформацію та ефективно її засвоювати.

Результативність навчання визначається не лише рівнем та якість освітніх результатів учнів, але й сформованістю ціннісного ставлення до навчального процесу. Сьогоднішня освіта вимагає застосування різноманітних інноваційних технологій, що стають необхідними в освітньому процесі. Учні повинні не лише опановувати знання, а й розвивати новий тип мислення. Тому викладання фізики дедалі частіше орієнтується на відхід від традиційних методів, акцентуючи на інтенсивних і активних методах навчання. У цьому контексті важливим є пошук способів гармонійного поєднання традиційних методів із сучасними технологіями, що дозволяють формувати у школярів навички, що є актуальними у майбутній професійній діяльності.

Головна освітня мета шкільного курсу фізики базується на принципах особистісно орієнтованої освіти, що спрямована на розвиток самостійного і творчого стилю мислення учнів, підтримку їхнього потенціалу та врахування їхніх інтересів і планів на майбутнє. Важливим критерієм ефективності такого підходу є здатність учня до самовизначення і формування основних знань та навичок, що стануть основою для подальшого професійного становлення. Очевидно, що досягнення результатів будь-якої діяльності залежить не лише від кількості сказаних слів і висловлених ідей, а від правильно обраного і оптимального шляху реалізації цілей та конкретних дій для їх досягнення.

На сьогоднішній день система освіти має зосередитися більше на особистісно-розвиваючому аспекті, що формує компетентності, ніж на простій передачі знань та наборі навичок. Теорія компетентності підкреслює важливість прагнення до майстерності: чим більше навчальне завдання дає учневі можливість відчути свою компетентність та ефективність, тим вищою буде його внутрішня мотивація до цієї діяльності. Формуючи компетентності, необхідні для самостійного життя, ми фокусуємося на розвитку вміння діяти, приймати рішення і знаходити найкращі способи розв'язання завдань. Мотиви, такі як потреба, емоційна залученість, прагнення досягти мети та зацікавленість, стимулюють до дії та є основою мотивації. Мислення учня активізується, коли він відчуває прагнення зрозуміти новий матеріал, зацікавлюється роботою і стає співучасником навчального процесу. Тому завдання вчителя на кожному уроці – зацікавити школярів у вивченні фізики та підтримувати їхню зацікавленість на високому рівні.

Аналіз літературних джерел свідчить, більшість вітчизняних учених-освітян (В.Андрущенко, С.Гончаренко, І.Зязюн, В.Кремінь, О.Ляшенко та ін.) вважають, що знаннєвий інформаційно-репродуктивний підхід з орієнтуванням на так званого “середнього учня”, який домінував в системі освіти тривалий час, виявився неефективним і потребує оновлення [1, 4, 20, 26, 27]. Розв’язання багатьох накопичених з роками проблем, пов’язаних із зниженням мотивації, практичної і самоосвітньої діяльності школярів, порушенням комунікації, зворотного зв’язку, системності, а відповідно й якості освітнього процесу у сучасних умовах військового стану в державі та дистанційного формату навчання набувають все більшої гостроти. Оновлення сучасної освіти в Україні у відповідності з європейськими стандартами передбачає, насамперед, створення умов для всебічного розвитку кожного учня, його інтелектуального, культурного та особистісного зростання. Учень має стати центральною фігурою навчального процесу, активним суб’єктом, який здобуває освіту у формі “особистісного знання”. Змінюються підходи не тільки до організації освітнього процесу, але й до оцінювання його якості. Важливим стає не стільки рівень знань школярів, скільки сформованість умінь і навичок їх ефективного практичного застосування у ході розв’язання різноманітних пізнавальних завдань.

Компетентнісний підхід у сучасній освіті передбачає не лише засвоєння знань, але й розвиток умінь застосовувати ці знання на практиці. Компетентність означає високу якість навчальних умінь, що включає здатність розуміти зв'язки між теорією і практикою, вирішувати реальні проблеми та адаптуватися до конкретних навчальних ситуацій. Під час формування компетентностей у школярів розширюється не лише обсяг знань, а й досвід їх застосування, завдяки чому відбувається коригування когнітивних структур.

Компетентнісний підхід, орієнтований на формування предметних і ключових компетентностей, відповідає європейським тенденціям, зокрема у сфері освіти. У контексті фізики це означає посилення прикладної значущості знань, акцент на практичному застосуванні фізичних законів та принципів у повсякденному житті. Застосування компетентнісного підходу з акцентом на практичну спрямованість вимагає переходу до інтерактивного навчання, де учень і вчитель активно взаємодіють.

Основні елементи ефективної реалізації компетентнісного підходу:

- *інтерактивне навчання:* організація активної взаємодії між учнями та вчителем.
- *компетентнісно-орієнтовані завдання:* вправи, що потребують застосування знань для вирішення реальних проблем.
- *пошукове та дослідницьке навчання:* залучення учнів до активного пошуку відповідей і проведення досліджень.
- *учнівські проекти:* можливість застосовувати фізичні знання у проектній діяльності, розвиваючи творчість і навички роботи в команді.

Для вчителів важливо враховувати ці нові підходи у викладанні фізики та оновлювати форми і методи навчання, щоб забезпечити повноцінне засвоєння матеріалу і розуміння його цінності. Це сприятиме розвитку особистості учнів, їхньої здатності до самоосвіти і самовдосконалення, що є основою компетентнісної освіти.

Компетентнісний підхід передбачає зміщення акцентів з процесу навчання на його результат, що пов'язано з набуттям школярами, визначених державним стандартом, ключових і предметних компетентностей. У цьому контексті

змінюються і функції вчителя, який стає організатором і координатором активної системної навчально-пізнавальної діяльності учнів. Головною метою сучасної компетентнісної моделі освіти, що забезпечуватиме успішне майбутнє людини, проголошено формування таких ключових навичок XXI століття: “навчитися жити, пізнавати й працювати”, “навчитися жити разом” [1, 20, 21].

Задекларовані в державних стандартах теоретичні засади компетентнісної моделі освіти вже втілено в навчальних програмах, методичній літературі, критеріях оцінювання успішності навчання школярів. У зв’язку з цим сутність ключових понять (особистісно орієнтований, діяльнісний і компетентнісний підходи; компетенція і компетентність, предметна і ключові компетентності) ми розглядаємо на основі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти [7]. Так, зокрема *предметну компетентність учня з фізики* трактуємо як динамічну полікомпонентну характеристику набутого ним у процесі навчання досвіду діяльності, пов’язаного із засвоєнням, розумінням і застосуванням нових знань у ході розв’язання різноманітних завдань шкільного курсу фізики.

Предметна компетентність – це фактично “міра включення учня у навчально-пізнавальну діяльність”. Оскільки інтелектуальні, творчі та морально-вольові якості особистості взаємопов’язані, вважаємо, що набуття учнями предметної компетентності з фізики має відбуватися одночасно з формуванням ключових компетентностей, як на етапі планування освітнього процесу, так й оцінки його результатів.

Як відомо, ефективність реалізації в системі освіти будь-яких педагогічних ідей передбачає не тільки якісне, але й кількісне оцінювання. При цьому важливим є вибір не лише діагностувального інструментарію, але й визначення того, що саме оцінюється, які параметри стану об’єкта є предметом досліджень. Аналіз літературних джерел [2, 20-23] свідчить, що більшість науковців виокремлює основні показники предметної компетентності учнів з фізики переважно за *когнітивним, діяльнісним* та *особистісним* компонентами (рис. 1.1), які детально розкриті в Додатку 2.

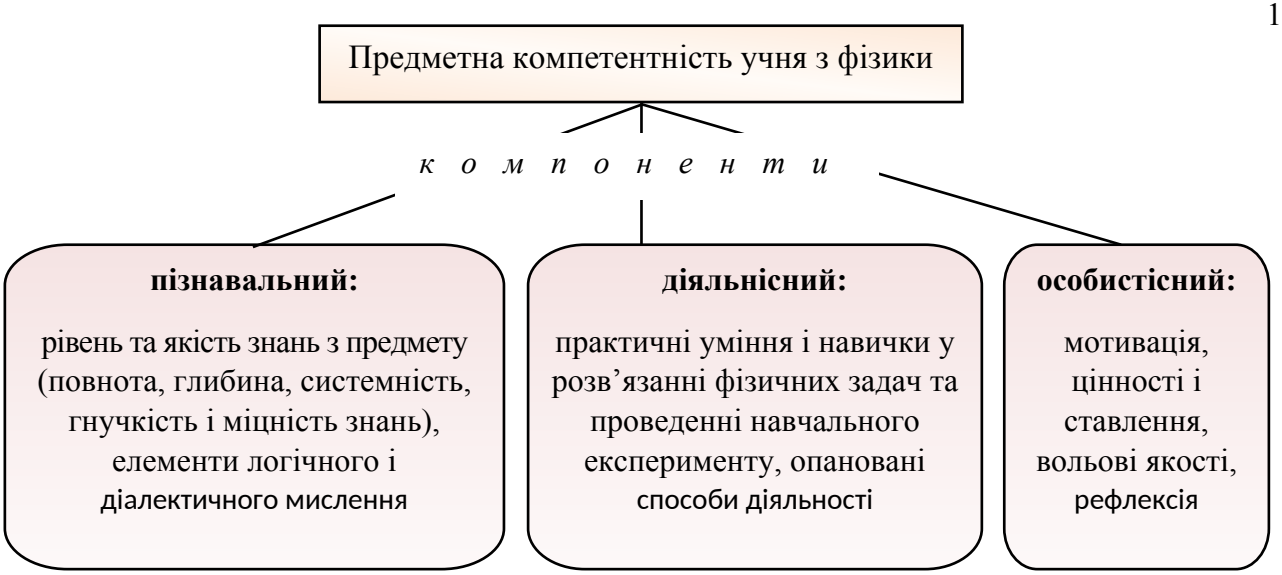


Рис. 1.1. Структура предметної компетентності учня з фізики

За Державним стандартом загальної середньої освіти предметну компетентність учня з фізики оцінюють у процесуальній формі: "*знає і розуміє*", "*вміє і застосовує*", "*виявляє ставлення та оцінює*" [7]. Зазначено, що успішному формуванню предметної компетентності учнів сприятиме застосування сучасних інноваційних методів і технологій навчання, що стимулюватимуть активну пізнавальну діяльність учнів, зокрема: проблемних, проектних, практико-орієнтованих, інтерактивних, ігрових. На мою думку, успішність реалізації останніх залежатиме передусім від таких ключових факторів організації освітнього процесу:

• формування і підтримка належної мотивації та пізнавального інтересу учнів;

• постійний педагогічний контроль за рівнем розвитку інтелектуальних і творчих здібностей учнів засобами фізики, вмінням самостійно мислити, грамотно говорити, свідомо і відповідально діяти;

• системна самоосвіта та підвищення професійної кваліфікації педагога, що сприятиме поліпшенню якості освітнього процесу, а отже й досягненню учнями прогнозованих нормативних освітніх результатів. Невипадково В.Сухомлинський зазначав, що "справжній вчитель до свого найкращого уроку готується все своє життя".

Державний стандарт визначає ключові компетентності як комплекс якостей особистості, що дозволяє ефективно діяти у різних життєвих ситуаціях і входить до загальногалузевого змісту освітніх стандартів. Ці компетентності є загальними для всіх освітніх предметів і орієнтовані на всебічний розвиток учня, його здатність до навчання, комунікації, аналізу інформації та взаємодії у суспільстві.

До ключових компетентностей, відповідно до Нової української школи, відносять:

- *уміння вчитися* — здатність до самостійного навчання та саморозвитку;

- *спілкування державною, рідною та іноземними мовами* — вміння ефективно використовувати мовні навички;

- *математична компетентність* — здатність до логічного мислення, вирішення математичних завдань;

- *базові компетентності в галузі природознавства і техніки* — розуміння принципів природничих і технічних наук, уміння застосовувати їх на практиці;

- *інформаційно-комунікаційна компетентність* — здатність використовувати інформаційні технології;

- *соціальна і громадянська компетентність* — здатність до ефективної взаємодії у суспільстві;

- *загальнокультурна компетентність* — розуміння та повага до культурних цінностей;

- *підприємницька компетентність* — здатність ініціювати й реалізовувати власні ідеї;

- *здоров'язбережувальна компетентність* — вміння зберігати власне здоров'я та безпеку з урахуванням такого самого відношення до інших.

До предметних компетентностей належать комунікативна, літературна, мистецька, естетична, природничо-наукова, математична, проектно-технологічна, інформаційно-комунікаційна, суспільствознавча, історична та здоров'язбережувальна компетентності.

Шкільний курс фізики відіграє важливу роль у формуванні як ключових, так і предметних компетентностей, що є основою успішного подальшого

навчання та професійної діяльності, зокрема, розвиваючи базові знання в галузі природознавства, інформаційно-комунікаційну компетентність, критичне мислення, а також здоров'язбережувальну компетентність через усвідомлення фізичних законів, що впливають на безпеку в різних життєвих ситуаціях. Внесок курсу фізики старшої школи у формування ключових компетентностей розкрито Додатку 1.

1.2. Методи та сучасні технології навчання фізики

Реалізація задекларованих державними нормативними документами провідних цілей сучасної природничої освіти цілком і повністю залежить від рівня мотивації, пізнавального інтересу, допитливості школярів, змістом і характером їх навчально-пізнавальних дій. Методи, прийоми, форми і засоби навчання, які використовує при цьому вчитель, мають забезпечувати засвоєння учнями не тільки знань, але й, що важливо у контексті сучасної компетентнісної моделі освіти, способів і досвіду успішної практичної діяльності на трьох рівнях: *сприйняття й розуміння; репродуктивного і творчого застосування знань.* У сучасній дидактиці фізики усю сукупність методів найчастіше класифікують за такими ознаками: а) джерелом знань; б) ступенем пізнавальної активності і самостійності учнів; в) характером діяльності вчителя. Очевидно, що кожний з методів навчання фізики має свої специфічні особливості і приводить до позитивних результатів за певних умов, у вирішенні конкретних освітніх завдань. На практиці зазвичай методи навчання фізики не використовують у "чистому вигляді", ізольовано від інших, а застосовують у комплексі з іншими, тобто системно.

У сучасній шкільній практиці головною ознакою активних методів і прийомів навчання є саме ті, що "переводять учня з режиму отримання знань у режим їх свідомого здобуття" традиційно відносять:

1) проведення навчальних демонстрацій, використання засобів наочності, наведення прикладів фізичних явищ на виробництві, у техніці, побуті;

2) реалізація проблемного підходу у навчанні;

3) розв’язування цікавих нестандартних фізичних задач;

4) виконання фронтальних дослідів і лабораторних робіт пошукового характеру;

5) реалізація міжпредметних зв’язків і принципу історизму;

6) опрацювання літературних джерел із складанням опорних конспектів, структурно-логічних схем, узагальнюючих таблиць та ін.);

7) метод проектів, навчальні дискусії, робота у великих і малих групах, дидактичні ігри;

8) використання сучасних ІКТ навчання, цифрових освітніх ресурсів, що забезпечують візуалізацію, моделювання, інтерактивність і діагностику навчально-пізнавальної роботи учнів;

9) методичні прийоми “акваріум”, “ажурна пилка”, “асоціативний кущ”, “велике коло”, “мікрофон”, “мозковий штурм” та ін.;

10) організація науково-дослідної роботи учнів (факультативи, фізичні гуртки, олімпіади, творчі конкурси, МАН) [3, 5, 11, 19].

Систематизації і творчому використанню зазначеного вище дидактичного інструментарію сьогодні присвячено багато навчально-методичних ресурсів (підручники, посібники, методичні рекомендації, цифрові освітні ресурси і бази даних, власні web-сторінки вчителів та ін.), з якими сучасний вчитель фізики має обов’язково системно працювати. Важливим у цьому відношенні має також ознайомлення з результатами щорічного Всеукраїнського проекту НАПН і МОН України “Педагоги-новатори в Україні”, який традиційно присвячено вивченню, підтримці і поширенню передового педагогічного досвіду. Так, творчі пошуки вчителів-новаторів (П.Віктор, І.Гельфгат, Б.Дегтярьов, В.Ільченко, С.Лисенкова, М.Палтишев, П.Пшеничка, В.Шаталов та ін.) вже створили вагомий пакет інноваційних методів і форм навчання фізики, зокрема:

- мотиваційного забезпечення навчання і самонавчання фізики;
- використання міжпредметних зв’язків у формуванні наукового світогляду учнів;
- проблемного навчання фізики;
- поетапного навчання фізики;

- лекційно-семінарська форма навчання фізики, запровадження уроків-практикумів, уроків-конференцій, уроків-захисту творчих проектів;
- інтенсифікації навчання на основі застосування опорних схем і знакових моделей навчального матеріалу.

Разом з тим слід зазначити, що характерною особливістю сучасної освіти, у тому числі й природничої, стає її *технологізація*, зумовлена практичними потребами переходу від традиційного частково-технологічного підходу (як узагальнення педагогічного досвіду вчителів-новаторів) до цілеспрямованої і системної організації освітнього процесу на основі прогнозованих результатів та постійного моніторингу його якості. Від перших спроб управління й контролю навчально-пізнавальною діяльністю учнів на основі *ідей диференційованого, програмованого і модульного навчання* (60-70-ті роки ХХ ст.) до об'єднання навчального матеріалу навколо фундаментальних фізичних принципів і теорій на основі системно-діяльнісного підходу та створення у підсумку *концепції технологізації освітнього процесу* (початок ХХІ ст.) – такий шлях становлення технологічного підходу у вітчизняній дидактиці фізики. Раніше один методичний підхід та інструментарій фактично використовувався роками, сьогодні ж взагалі відкидається поняття подібності освітніх умов. Загальновизнаним стає усвідомлення ймовірнісного характеру освітнього процесу, його особистісно-орієнтоване спрямування у досягненні запланованих результатів на основі діяльнісного і компетентнісного підходів.

Якісні зміни та інновації в сучасній природничій, і зокрема фізичній, освіті пов'язані з оновленням не лише її цілей, задач, змісту і структури, але й технологій навчання, системи діагностики, моніторингу та якості її управління. Такі зміни не виникають просто так, а стають результатом продуманих системних наукових пошуків, узагальнення передового педагогічного досвіду. З появою альтернативних закладів освіти (гімназій, коледжів, ліцеїв), авторських навчальних програм інноваційна спрямованість змісту і технологій вітчизняної системи освіти стала її невід'ємним атрибутом.

У сучасній методичній літературі поняття "*технологія навчання*" розглядають як "спосіб організації освітнього процесу, коли його прогнозовані

освітні результати досягаються на основі системного поєднання форм, методів і засобів навчання” [10, с.13]. Технології навчання найчастіше класифікують таким чином:

- за підходами до змісту навчання *(технології модульного, концентрованого та інтегративного навчання)*;
- з урахуванням індивідуальних особливостей учнів *(технології розвивального, диференційованого та особистісно-орієнтованого навчання)*;
- за характером навчально-пізнавальної діяльності учнів *(технології проблемного, контекстного, інтерактивного, ігрового та дистанційного навчання)* [8, 10, 28].

Творчо працюючі вчителі, розробляючи власні авторські технології навчання, як правило, поєднують у різній формі елементи всіх зазначених технологій. При цьому головним орієнтиром педагогічних пошуків є досягнення прогнозованих результатів шкільної фізичної освіти відповідно до вимог державного стандарту. Вважаємо, що запорукою успіху всіх освітніх інновацій має стати педагогічна свобода, цілеспрямована і системна робота державних інституцій у напрямку підвищення соціального статусу вчителя, культивування у суспільстві знань, освіченості й культури, і можливо прийде час, коли випускники педагогічних університетів стоятимуть у черзі для працевлаштування в школах.

1.3. Інтерактивні методи навчання фізики та ІКТ: зміст та методичні особливості застосування

Науковці та вчителі-практики визнають, що використання активних та інтерактивних технологій навчання є найефективнішим у всебічному розвитку особистості школярів, набуттю ними необхідних компетентностей. Психолого-педагогічними дослідженнями доведено, що інтерактивне навчання покращує якість освітніх результатів учнів, оскільки впливає не лише на їх розум, але й на волю і почуття. Результати цих досліджень представлені на схемі, відомій як “Піраміда навчання” (рис. 1.2).

Як бачимо, пасивне навчання, яке включає лекції, читання, зорове та слухове сприймання інформації, має невисокий освітній ефект, тоді як інтерактивне навчання, яке включає групові дискусії, практичні вправи та навчання інших, є більш продуктивним. Очевидно, що такі результати різняться у конкретних ситуаціях, але ця освітня закономірність є майже загальноприйнятою.

Рис. 1.2. “Піраміда навчання”

Інтерактивні методи навчання принципово відрізняються від класичних підходів своєю діалоговою природою, що передбачає безперервну комунікацію між усіма учасниками освітнього середовища. Ця комунікація реалізується через багатогранний обмін знаннями, ідеями, емоціями та практичним досвідом. Особливість такого підходу полягає в тому, що кожен учасник навчального процесу має можливість проявити свою унікальність, продемонструвати інтелектуальні здібності та досягти позитивних результатів через активну участь у пізнавальній діяльності. Інтерактивна взаємодія сприяє досягненню різних педагогічних цілей: ґрунтовному засвоєнню навчального матеріалу в сприятливій атмосфері, розвитку практичних та комунікативних компетентностей, формуванню ключових особистісних якостей.

Для формування власних суджень учням необхідно розвивати навички роботи з інформацією, вміти аналізувати факти, опрацьовувати навчальні матеріали та критично оцінювати різноманітні концепції, перетворюючи зовнішню інформацію на власні знання. У цьому процесі учень трансформується з пасивного слухача на активного учасника освітнього процесу, який формує персоналізовану систему знань. Педагог у такій системі виступає фасилітатором, який стимулює пізнавальну активність, створює умови для самостійного дослідження, надає консультативну підтримку та спрямовує навчальну діяльність. При цьому інтерактивні методики мають гнучкий характер і можуть адаптуватися відповідно до конкретних освітніх завдань та очікуваних результатів навчання [3, 5, 11, 28, 29].

На думку більшості вчителів, використання на уроках фізики елементів інтерактивної взаємодії підвищує інтерес і мотивацію учнів, розвиває самостійність мислення і практичних дій, вміння спілкуватися, працювати в команді, свідомо і відповідально відноситися до освітнього процесу та його результатів. Така взаємодія стає фактично прикладом побудови відповідних відносин у навчанні, сімейних стосунках, життєвій комунікації, майбутній професійній діяльності. Структура уроку з елементами інтерактивного навчання визначається певними етапами, що передбачають оголошення теми і мотивацію навчально-пізнавальної діяльності учнів, засвоєння нової інформації, *виконання інтерактивних вправ* та підбиття підсумків. Ці етапи спрямовані на забезпечення розуміння учнями мети та очікуваних результатів уроку, отримання необхідної інформації та практичного засвоєння навчального матеріалу, аналізу й оцінки ефективності пізнавальних дій.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в шкільному курсі фізики сприяє формуванню предметних і ключових компетентностей учнів. Завдяки сучасному комп’ютерному обладнанню старшокласники можуть взаємодіяти з реальними та віртуальними моделями, що демонструють принципи роботи різних пристроїв і приладів. Дослідження показують, що застосування ІКТ є важливим для розвитку фізичних компетентностей, а також для набуття навичок критичного мислення, інформаційного аналізу та цифрової грамотності.

Сучасна техніка, яка тісно пов’язана з інформаційними технологіями, є невід'ємною частиною життя учнів. Щоденне використання смартфонів та комп’ютерів викликає інтерес до знань, пов’язаних з ІКТ, і мотивує школярів до пізнання фізичних процесів через сучасні технології. Саме тому інтеграція ІКТ у навчальний процес є важливим елементом сучасної освіти.

Використання мобільних телефонів та планшетів. В Україні заборона на використання мобільних телефонів у школах була скасована у 2014 році, що відкрило можливість ширшого застосування ІКТ. Смартфони тепер стають інструментами навчання, сприяючи розвитку інформаційної культури, критичного мислення та пізнавального інтересу учнів. В умовах сучасного освітнього середовища вчитель уже не є єдиним джерелом знань; завдяки

доступу до Інтернету, учні можуть самостійно знаходити, перевіряти й аналізувати інформацію.Більшість старшокласників сьогодні використовують мобільні пристрої (смартфони, графічні планшети), проте здебільшого для розваг і спілкування в соціальних мережах. Водночас ці пристрої можуть бути цінними інструментами для навчання, підтримуючи навчальні дослідження як у школі, так і поза її межами. Застосування смартфонів на уроках фізики дозволяє втілювати принципи політехнічної освіти, надаючи кожному учневі можливість виконувати прикладні завдання як під час уроків, так і в рамках навчальних проектів чи самостійних досліджень після уроків. Це сприяє не лише формуванню політехнічного складника предметної компетентності з фізики, а й розвитку ключових компетентностей згідно вимог Нової української школи.

Використання смартфонів у навчанні фізики не лише створює комфортну атмосферу, а й сприяє зменшенню відчуження учнів від предмету. За допомогою електронних карт, таких як Google Maps, школярі можуть навчитися орієнтуватися у просторі, що є корисним навиком для повсякденного життя. Цей підхід дозволяє інтегрувати фізичні знання з практичними задачами, такими як прокладання маршруту, орієнтування в незнайомій місцевості, а також планування шляху. Використання електронних карт у навчальному процесі формує просторові навички учнів, роблячи їхнє навчання більш прикладним та цікавим. За допомогою спеціальних додатків смартфон можна перетворити на корисні фізичні інструменти, як-от секундомір, метроном, генератор звуку та стробоскоп, які завжди доступні учневі. Це забезпечує можливість проводити фізичні дослідження як на уроках, так і вдома або в дорозі.

Сучасні смартфони і планшети містять численні датчики, які допомагають у навчальних дослідженнях. Вони дають можливість не лише вимірювати різні параметри навколишнього середовища, а й аналізувати та обробляти результати з допомогою додатків. Датчики мобільних пристроїв умовно поділяють на три категорії: датчики руху (акселерометр, гіроскоп), датчики положення (магнітометр, GPS, датчик наближення) та датчики навколишніх умов (датчик освітленості) (рис. 1.3).

Рис. 1.3. Схема розташування основних датчиків у смартфоні

Використання смартфонів з вбудованими датчиками відкриває широкі можливості для навчальних досліджень у фізиці. Наприклад, компас на основі магнітометра дозволяє вимірювати рівень магнітного поля, що може бути особливо корисним під час вивчення теми «Магнітні явища». Учні можуть проводити вимірювання у різних місцях, досліджуючи, як змінюється магнітне поле залежно від місця розташування. Учні часто використовують датчики в смартфонах для розваг, наприклад, акселерометр, який дозволяє керувати грою, нахиляючи пристрій, щоб переміщати об’єкти або керувати автомобілем у перегонах. Такі можливості виглядають вражаюче, і фізика допомагає учням зрозуміти, як вони працюють. Акселерометр визначає положення смартфона у трьох площинах, що дозволяє відтворити реалістичні взаємодії в іграх.

Датчик освітленості автоматично регулює яскравість екрану залежно від рівня освітлення навколо, що також можна використовувати для вимірювання рівня освітленості в рамках теми «Світлові явища». Це не лише підвищує комфорт, а й дозволяє учням безпосередньо побачити, як змінюється яскравість у різних умовах освітлення. Вбудований термометр допомагає підтримувати

оптимальну роботу смартфона і може використовуватися як демонстрація теплових процесів, зокрема для обговорення питання теплопровідності та температури в різних пристроях. Таким чином, використання смартфонів із вбудованими датчиками робить фізику ближчою до учнів, дозволяє їм інтерактивно вивчати матеріал і застосовувати знання на практиці.

Смартфони з програмним забезпеченням для тестування знань можуть використовуватися як ефективний інструмент для швидкого контролю на різних етапах навчального процесу. Для вирішення практичних завдань варто також ознайомити учнів з програмами-конверторами, які переводять позасистемні одиниці довжини та об'єму в одиниці СІ. Під час обчислень для вирішення практично-орієнтованих завдань або обробки експериментальних даних учням часто потрібен калькулятор. Важливо навчити їх використовувати інженерний або науковий калькулятор, що полегшує виконання складніших розрахунків.

Використання віртуальних лабораторних робіт. Серія "Віртуальна фізична лабораторія," стає все більш поширеним у школах. Ці програми дозволяють виконувати лабораторні роботи за допомогою імітаційних моделей, що мають вбудований математичний апарат, який забезпечує наближені до реальних значення фізичних величин, дозволяючи учням робити обґрунтовані висновки щодо фізичних явищ та процесів. Моделі побудовані на діяльнісному підході, що передбачає активну участь учня в процесі, наприклад, вибір обладнання, що значно посилює навчальний ефект. У цих віртуальних лабораторіях представлені моделі різних фізичних явищ і пристроїв (електричне коло, електромагніт, електродвигун, математичний маятник тощо), які дозволяють змінювати параметри і спостерігати результати, що відповідають реальним фізичним законам. Це дає учням можливість на власний розсуд змінювати налаштування, що максимально наближує досвід виконання лабораторних робіт до реальної практики у лабораторії, підтримуючи і розвиваючи їх практичні навички й розуміння фізичних процесів.

Використання електронних презентацій. Використання електронних презентацій на уроках фізики є доцільним і виправданим. Вони забезпечують структуровану та наочну подачу матеріалу, що сприяє кращому запам’ятовуванню інформації. Презентації можуть містити ілюстрації,

відеофрагменти, анімації та короткі тези, що дозволяє вчителю заздалегідь продумати логіку та темп уроку, а також створити сценарій його проведення.

Важливі терміни, дати, формули виділяються за допомогою кольору, шрифту чи обрамлення, що підсилює сприйняття матеріалу через зорові асоціації. Мультимедійні презентації полегшують пояснення складних процесів, таких як квантові явища чи хвильові процеси, які важко уявити учням. Крім того, презентації зручно використовувати для повторення, опитувань та організації творчих робіт, що робить навчання більш інтерактивним і гнучким.

Оскільки сучасна техніка та інформаційні технології становлять інтерес для школярів і мають важливе значення, вони повинні стати основним змістовим компонентом освіти. Без використання новітньої електронної техніки та інформаційних технологій профільна освіта не зможе повноцінно реалізувати свої цілі. Для формування предметної та ключових компетентностей учнів слід застосовувати широкий спектр мультимедійних та інтерактивних засобів навчання, а також приділяти значну увагу освоєнню сучасної техніки, вивченню принципів її функціонування та управління. Це забезпечить школярів актуальними знаннями та навичками, які знадобляться їм у майбутній професійній діяльності. Отже, впровадження інтерактивних технологій та ІКТ у навчання фізики створює ефективне середовище для активної особистісно-орієнтованої взаємодії всіх учасників навчального процесу. Це дозволяє досягати комплексних освітніх результатів, які включають як опанування предметних знань, так і розвиток особистісних якостей. Ключовою місією вчителя фізики стає стимулювання в учнів прагнення до навчання, співпраці та пізнання навколишнього світу. Наступна практична частина дослідження містить конкретні приклади застосування інтерактивних методів на різних типах уроків фізики, базуючись на власному педагогічному досвіді автора.

Висновки першого розділу

Магістерська робота присвячене пошуку шляхів вирішення важливої освітньої проблеми – поліпшення якості формування предметної компетентності учнів з фізики на основі використання інтерактивних методів і прийомів

навчання. Цей підхід розглядається як фундамент для всебічного розвитку особистості та поліпшення якості освітнього процесу в сучасних освітніх умовах. Актуальність дослідження підтверджується кількома факторами: 1) відповідністю вимогам державних освітніх стандартів у сфері загальної середньої освіти природничого спрямування; 2) ґрунтовною теоретичною розробкою проблематики; 3) практичними результатами, отриманими в процесі викладання фізики в закладі професійно-технічної освіти; 4) успішною реалізацією поставлених дослідницьких завдань. Такий комплексний підхід забезпечує системне вдосконалення освітнього процесу з фізики та досягнення запланованих навчальних цілей. Згідно поставлених у роботі завдань:

- на основі опрацювання літературних (психолого-педагоігчних, навчально-методичних) джерел з'ясовано ступінь розробки проблеми дослідження та сутність ключових понять ("особистісно орієнтований", "діяльнісний" і "компетентнісний" підходи; "компетенція і компетентність"), висвітлено сутність і структуру предметної компетентності учнів з фізики; представлено найбільш поширені методи активного навчання фізики, що реалізуються у сучасній шкільній практиці;
- висвітлено інноваційний характер і перелік сучасних технологій навчання, сутність та принципи застосування інтерактивних технологій навчання фізики;
- проаналізовано дидактичний потенціал використання сучасних інформаційних технологій у навчанні фізики, зокрема *мобільних телефонів та планшетів* із вбудованими датчиками: руху (акселерометр, гіроскоп), положення (магнітометр, GPS, датчик наближення), параметрів навколишніх умов (датчик освітленості); віртуальних лабораторних робіт та електронних презентацій.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ В УМОВАХ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ

Сучасні вчителі фізики у своїй професійній діяльності зосереджують основні зусилля на виявленні й розвитку пізнавальних і творчих здібностей школярів, пошуку таких методик і технологій навчання, що сприятимуть підвищенню мотивації, рівня та якості їх освітніх результатів. Головна мета педагога – зробити процес навчального пізнання для учнів цікавим, привабливим, особистісно значущім; перетворити навчання з необхідності у внутрішню свідому потребу. Очевидно, що розвиток пізнавального інтересу сучасних школярів з фізики не можна зводити лише до змісту навчального матеріалу, важливу роль при цьому має застосування вчителем активних методів і прийомів навчання, що стимулюють їх пізнавальну активність, ініціативу, самостійність і креативність мислення. Одним з поширених та ефективних шляхів у сучасній шкільній практиці є застосування ігрових технологій навчання, що робить освітній процес більш привабливим, захоплюючим, психологічно комфортним та ефективним. Використання різноманітних засобів наочності та інтерактивних методичних прийомів дозволяє адаптувати навчання до різних рівнів базової підготовки учнів, надаючи можливість кожному працювати на своєму рівні. Розроблені вчителем дидактичні інструменти мають бути різноманітними як за змістом, так і за формою проведення. Важливо, щоб вчитель вміло інтегрував їх у навчальний процес, знаходячи доречний, педагогічно доцільний момент для гри як на уроці, так і під час позакласної роботи.

2.1. Приклади дидактичних інструментів при викладанні теми «Електродинаміка. Постійний електричний струм»

Дидактичні матеріали на уроках фізики використовуються для того, щоб зробити навчання наочнішим і зрозумілішим, а також підтримати інтерес до

предмета. Вони допомагають вчителю пояснювати складні фізичні явища та закони, що дозволяє учням краще засвоювати матеріал у вигляді конкретних явищ. За допомогою дидактичних матеріалів учні розвивають практичні навички, активізують своє мислення, навчаються застосовувати знання на практиці та зміцнюють пізнання.

Відповідно до цього у своїй педагогічній практиці я використовую певну систему дидактичних інструментів, елементи якої на прикладі викладання теми «Електродинаміка. Постійний електричний струм» наведено нижче.

Візуальні схеми та діаграми допомагають учням «побачити» фізичні явища та процеси в електричних колах, з'ясувати напрямки струму, рух і взаємодію заряджених частинок, залежності параметрів струму. Такий підхід сприяє кращому розумінню учнями змісту основних фізичних явищ, понять і законів, спрощує аналіз та проектування електричних схем.

Рис. 2.1. Використання електронного конструктора Znatok на уроках фізики

Використання інтерактивного електронного конструктора Znatok на уроках фізики дозволяє учням самостійно збирати електричні схеми з різними елементами (резистори, конденсатори, батареї тощо), видами управління (ручне,

магнітне, світлове тощо) та отримувати різноманітні звукові й світлові ефекти, що робить навчання фізики цікавим, практично орієнтованим, особистісно значущим (рис. 2.1).

Інтерактивні симуляції: проведення віртуальних експериментів за допомогою комп'ютерних програм та сучасних цифрових онлайн-ресурсів дає можливість учням наочно вивчати роботу електричних схем у динаміці, вимірювати основні фізичні параметри, проводити необхідні обчислення, подавати відповідну інформацію у зручній табличній і графічній формах (рис. 2.2). Серед них:

1) програма *«Основи електроніки»* для підтримки учнів основної школи у вивченні теми «Електричні і магнітні явища»;

2) симулятор *EveryCircuit*, що включає анімовану візуалізацію та інтерактивне моделювання електричних ланцюгів у реальному часі, у тому числі й на мобільних телефонах і планшетах Android та iOS;

3) безкоштовний веб-додаток *Tinkercad* для 3D-проектування і дослідження принципів роботи електричних схем.

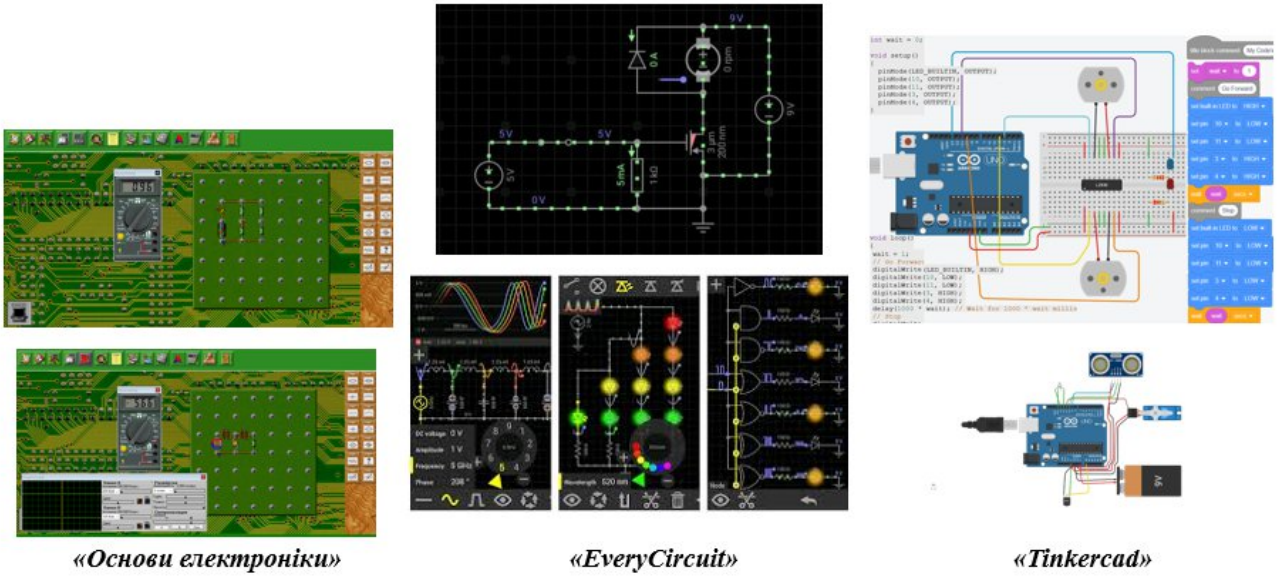


Рис. 2.2.Приклади інтерактивних симуляцій

Тестові завдання і задачі допомагають підвищити рівень розуміння учнями навчального матеріалу, розвивати їх практичні уміння й навички,

тренують самостійність і логічність мислення, вміння працювати в команді, уважно слухати і вести діалог, доводити свою точку зору. Учні із захопленням поділяються на команди, а з розв'язування задач можна влаштувати квест. Задачі можуть бути на окремих картках або в веб-додатках (*Kahoot, Quizlet*, *Phyphox, ClassMarker, Testmoz*). Останні є не тільки ефективними інструментами у розробці тестових завдань, але й в контролі та автоматичному оцінюванні рівня навчальних досягнень учнів з фізики (рис. 2.3).

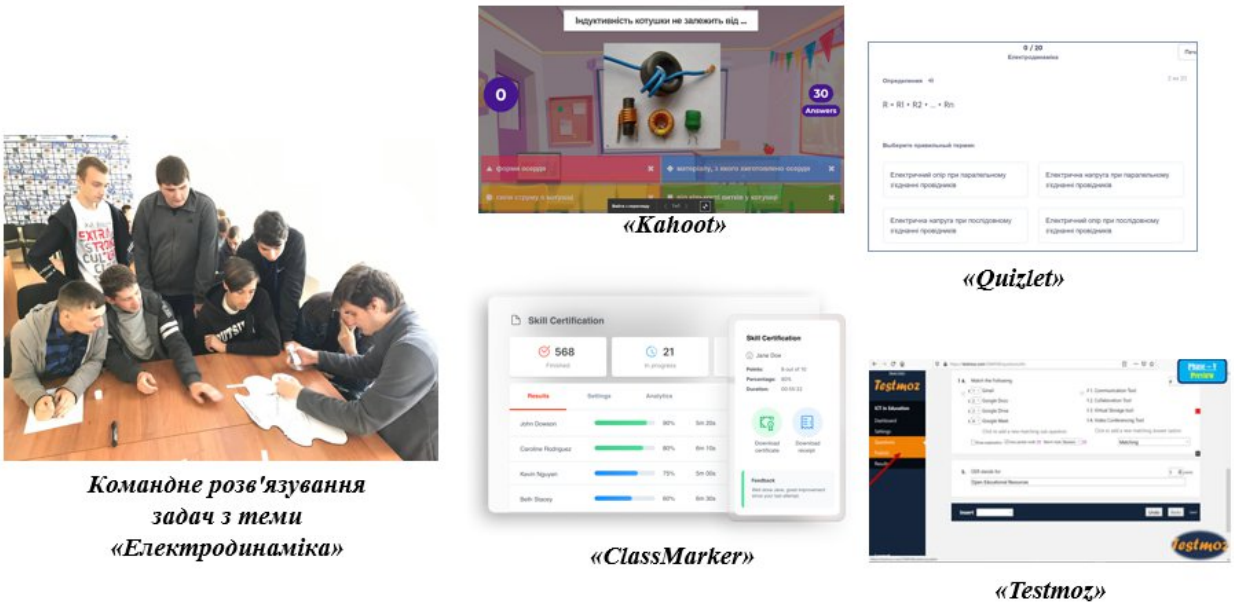
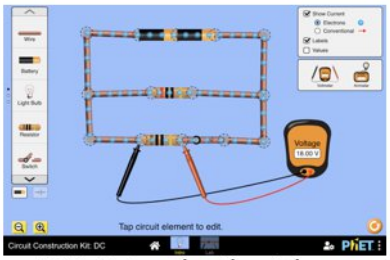


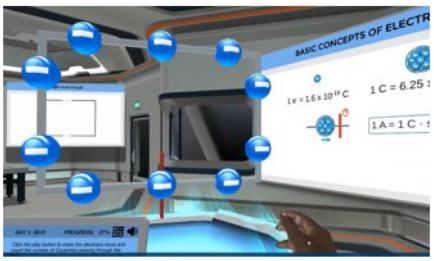
Рис. 2.3. Приклади тестових завдань та задач на уроках фізики

Віртуальні лабораторні роботи пропонують унікальні можливості для навчання фізики: доступність, повторюваність, безпеку та можливість продемонструвати саме ті фізичні процеси і явища, які важко відтворити реально у шкільній лабораторії. Це сприяє глибокому розумінню учнями теоретичного матеріалу, усвідомленню сутності фізичних явищ, понять і законів, розвитку практичних навичок, формуванню наукового стилю мислення (вміння втілювати ідеї у технічні схеми, моделі, конструкції; спостерігати та описувати явища, проводити вимірювання, встановлювати зв'язок між кількісними та якісними характеристиками, інтерпретувати та аналізувати результати, передбачати наслідки). Найбільш популярними серед них сьогодні є такі платформи

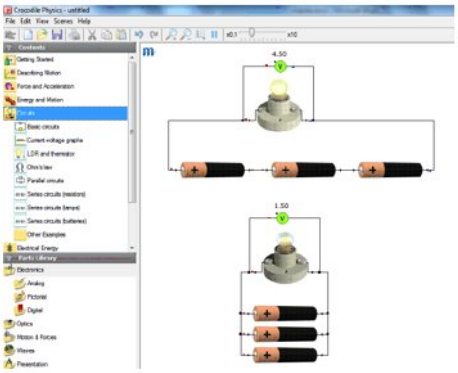
віртуальних фізичних лабораторій: *PhET Interactive Simulations*; *Labster*; *Crocodile Physics* (рис.2.4).



«PhET Interactive Simulations»



«Labster»



«Crocodile Physics»

Рис. 2.4. Використання віртуальних лабораторних робіт з фізики

Роздатковий дидактичний матеріал для активізації навчлально-пізнавальної роботи школярів, стимулює самостійність мислення, уміння свідомо та відповідально вирішувати різноманітні навчально-пізнавальні завдання курсу фізики. У своїй практиці я успішно використовую:

1) *картки на співставлення* фізичних термінів, їх визначень, позначень, одиниць вимірювання (рис. 2.5);

Рис. 2.5.

Використання карток на співставлення

2) *пізнавальне завдання «Естафета формул»* із заповненням учнями вільних місць і повторенням базових рівнянь;

3) *кросворди та ребуси* на складання фізичних термінів, розгадування фізичних законів та явищ;

4) *фізичне доміно* на співставлення формул, малюнків і схем з відповідними поняттями та явищами (рис. 2.6);

Рис. 2.6. Використання фізичного доміно на уроках фізики

5) *пізнавальне завдання «Знайди помилку»* з прикладами розрахунків за схемами електричних кіл, де учні повинні знайти і виправити помилки;

6) *фізичні вікторини* для індивідуальної та групової роботи учнів;

7) *проблемні задачі* різного типу для розвитку інтуїції, кмітливості, самостійності і логічності мислення учнів. Наприклад, на уроці «Закони постійного струму» двом групам восьмикласників було запропоновано такі експериментальні завдання: а) намалювати схему електричного кола у відділені лікарні, на якій хворі могли б викликати медсестру з двох палат, тобто коли вони натискають в палаті кнопки виклику, то в кімнаті медсестри має лунати сигнал дзвоника та світитися лампочка; б) намалювати схему електричного кола у відділенні лікарні, на якій хворі могли б викликати лікаря і медсестру, які перебувають у двох різних палатах, тобто коли вони натискають в палаті кнопки виклику, то в кімнаті лікаря лунає дзвоник, а в кімнаті медсестри світитися

лампочка. Розв’язання задач проводимо у формі інтерактивної бесіди, відповідні схеми учні зображують на дошці.

Використання сучасних ІКТ і засобів мультимедіа допомагають на основі анімації та відео краще зрозуміти учням сутність фізичних явищ, понять, моделей, принципів, законів і теорій; підвищити мотивацію, залучити всіх учнів до активної пізнавальної роботи, формувати самостійність мислення, культуру мовлення, ціннісні, методологічні та світоглядні уявлення, а отже, поліпшити рівень та якість їх навчальних результатів з курсу фізики (рис. 2.7). Важливу роль при цьому відіграє також використання на їх основі елементів ігрових технологій. Так, зокрема у ході вивчення учнями теми «Електродинаміка. Постійний електричний струм» для закріплення й контролю засвоєння нового навчального матеріалу пропоную приклади коротких дидактичних ігор за посиланнями:

https://wordwall.net/play/9458/998/790, https://wordwall.net/play/9321/076/778

https://wordwall.net/play/9460/202/4824

Рис. 2.7. Використання ІКТ у навчанні фізики

Проектна діяльність. Проектна діяльність на уроках фізики дозволяє учням активно залучатися до процесу навчання через виконання дослідницьких завдань та вирішення практичних проблем. У рамках такого підходу учні не просто засвоюють нову інформацію, а й набувають навичок критичного мислення, аналізу, планування та командної роботи. Проектна діяльність сприяє розвитку уважності, відповідальності, ініціативи, самостійності й творчого потенціалу учнів, робить навчання більш прикладним та цікавим (2.8).

Проекти на уроках фізики можуть бути різноманітними за змістом і складністю, залежно від віку учнів та теми. Наприклад, вони можуть включати:

Дослідницькі проекти — учні досліджують фізичні явища, експериментують з вимірюваннями, аналізують результати, наприклад, "Дослідження характеристик маятника" або "Вивчення теплопровідності різних матеріалів".

Прикладні проекти — завдання, що мають практичну значимість, наприклад, "Побудова моделі електричного ліхтарика" або "Створення моделі сонячного водонагрівача".

Проекти з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) — аналіз даних, симуляції, створення мультимедійних презентацій, використання смартфонів та датчиків для вимірювання фізичних параметрів. Наприклад, "Використання смартфона для вивчення прискорення".

Інтердисциплінарні проекти — виконання учнями завдань на основі знань з математики, фізики, біології, хімії, ІКТ, коли можуть, напркилад, дослідити взаємозв'язки між науками та їх застосування в реальному житті ("Енергоефективність у побуті", "Екологічний слід та альтернативні джерела енергії").

Соціальні проекти — залучення до соціально значимих тем, де фізика має прикладний аспект, наприклад, "Екологічний моніторинг забруднення повітря" або "Проблема збереження енергії".

Рис.2.8. Проектна діяльність на уроках фізики

Проектна діяльність підвищує мотивацію учнів, адже вони бачать практичний зміст фізичних знань. Такий підхід дозволяє реалізувати

компетентнісний підхід, розвивати навички самоосвіти та адаптації до вимог сучасного світу.

2.2. Методична розробка уроку повторення та узагальнення знань школярів на тему: “Фізика як природнича наука. Пізнання природи” (7 клас)

Мета уроку: повторення та узагальнення знань учнів про фізику як фундаментальну природничу науку, її предмет, методи пізнання світу, зв’язок з життям; фізичні явища, фізичні величини та одиниці їх вимірювання; розвиток пізнавального інтересу учнів, логічного і критичного мислення, комунікативних умінь, навичок ведення дискусії, виховання уважності, спостережливості, самостійності, ініціативи, відповідальності, бажання вчитися.

Наочність і обладнання: комп’ютер, мультимедійний проектор, навчальна презентація, картки із завданнями**,** вимірювальні прилади.

План уроку: 1) організаційний етап. Вступне слово вчителя; 2) основна частина (інтерактивні вправи); 3) підбиття підсумків, рефлексія, домашнє завдання.

Хід уроку:

I. Організаційний етап. Повідомлення теми уроку та мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів. Епіграф уроку:

Наука не є й ніколи не буде завершеною книгою:
кожен важливий успіх ставить нові
питання.
А. Ейнштейн

Мотивація навчальної діяльності учнів. Учитель: Дорогі учні! Давайте закриємо очі та уявімо себе туристами-альпіністами. Усі ми одягнені в теплі спортивні костюми з рюкзаками за спиною. На снігу казково виблискує Сонце, повітря навколо прохолодне, наші носики, ручки і ніжки трішки замерзли, давайте їх розігріємо, адже попереду у нас цікава подорож, тож ми всі разом вирушаємо в гори і спробуємо досягти “вершини знань”. Пропоную зробити це у формі *дидактичної гри*, уважно слідкувати за маршрутом і за необхідності допомагати один одному.

II. Основна частина. Подивіться уважно на екран: на цій картині зображено цікавий маршрут, який ми маємо пройти. Для того, щоб дістатися “вершини знань” треба подолати певні перешкоди – виконати різного типу завдання. Перед початком нашої подорожі, давайте разом з’ясуємо головну мету наших наступних дій. Після короткого обговорення пропонованих варіантів акцентуємо увагу учнів на тому, що пізнання навколишнього світу і сам процес навчання – це не лише цікаво і захопливо, але й важливо й корисно для майбутнього життєвого і професійного успіху.

Інтерактивні вправи. Висота №1. “Фізичні явища”. Давайте пригадаємо передусім, які фізичні явища Ви знаєте. Погляньте на екран і спробуйте назвати фізичні явища, які на ньому зображено. *Завдання.* Назвати фізичні явища і заповнити рисунок (рис. 2.9).

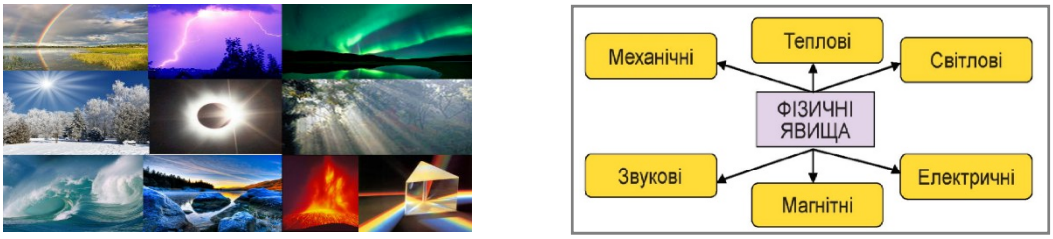


Рис. 2.9. Інтерактивна вправа «Фізичні явища»

Висота №2.“Фізичні величини”. Пропонуємо учням виконати *завдання “Продовжити речення”* (за правильну відповідь – 1 бал):

- фізична величина, що характеризує лінійні розміри тіла – … (довжина);
- фізична величина, що характеризує розміри поверхні тіла – … (площа);
- фізична величина, що характеризує розміри простору, займаного тілом – … (об’єм);
- міра тривалості подій у природі – … (час);
- переміщення тіла у просторі за одиницю часу – … (швидкість);
- міра інертних властивостей тіла – … (маса);
- кількісна міра взаємодії тіл – … (сила);
- добуток сили на переміщення – … (механічна робота);
- кількісна міра руху і взаємодії всіх видів матерії, що характеризує здатність тіла виконувати роботу – … (енергія);

• частина механічної енергії, зумовлена взаємодією тіл – … (потенціальна енергія);

• частина механічної енергії, зумовлена рухом тіла – … (кінетична енергія);

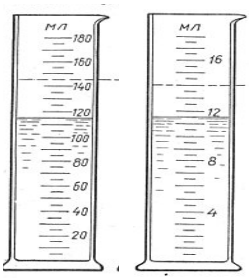
• фізична величина, що характеризує швидкість виконання роботи – … (потужність).

Висота №3. “Одиниці вимірювання”. Інтерактивне завдання “*Перетворити одиниці вимірювання величин*” пропонуємо виконати учням у двох варіантах:

В-І	**В-ІІ**
0,06 МН = …Н	0,000018 Гм = …м
0,00032 Гм = … м	72000 мкН = … Н
8900 мкм = …м	0,0036 Мм = …м
1500 л = …$м^3$	7000000 мл = … $м^3$
860 $см^2$ = … $м^2$	57 $дм^2$ = …$м^2$
20 $дм^2$ = …$см^2$	8 $дм^3$ = … $м^3$
30 хв = … с	2 год = … с

Проводимо взаємоперевірку отриманих результатів і фіксуємо в “аркуші самооцінювання” (правильна відповідь – 1 бал).

Висота №4. “Вимірювальні прилади”. Пропонуємо учням виконати інтерактивне завдання у двох варіантах за таким планом:



- яку фізичну величину вимірюють;
- одиниця і межі вимірювання приладу;
- ціна поділки приладу;
- похибка вимірювання.

Проводимо взаємоперевірку отриманих результатів і фіксуємо в “аркуші самооцінювання” (правильна відповідь – 1 бал).

Відповіді:	
В-І	***В-ІІ***
об’єм	об’єм
мл	мл
0;180	0;18
5 мл	0,5 мл
2,5 мл	0,25 мл

Висота №5. “Експериментальне завдання” (*робота в малих групах*, термін – 5 хв., максимальна кількість балів – 5). Після короткого інструктажу з ТБ пропонуємо групам учнів такі завдання:

1. Який об’єм води вміщує кришечка від пластикової пляшки ? *Підказка:* виливаємо в мензурку 5-10 повних кришечок води, оцінюємо загальний об’єм

рідини та визначаємо об’єм однієї кришечки. Алгоритм дій: а) описати свої дії; б) результати вимірювання виразити у (мл); в) зробити висновок.

2. Яка товщина аркуша Вашого підручника з фізики ? *Підказка:* для цього слід виміряти лінійкою товщину всіх аркушів і поділити на їх кількість. Алгоритм дій аналогічний наведеному у п.1.

3. Визначити середню товщину зерен рису. *Підказка:* для цього слід покласти упритул до учнівської лінійки зерна рису, виміряти довжину ряду і отримане значення поділити на кількість зерен ряду.

4. Виміряти об’єм однієї зернини рису. *Підказка:* для цього слід кинути 20-25 зернин у мензурку з водою, виміряти їх об'єм і поділити на їх кількість.

5. Використовуючи спосіб рядів, визначити діаметр нитки. *Підказка:* для цього слід послідовно намотати нитку на олівець виток до витка; виміряти довжину ряду і поділити на кількість витків.

Висота №6. “Цікава задача”. Маємо дві каністри води ємністю 3 і 5 літрів. Треба чітко відміряти 4 літри води.

Висота №7. “Вершина”. Ви на Вершині. Молодці!!!

III. Підсумки уроку. А тепер давайте спустимося з вершини та підведемо підсумки. Просумуйте загальну кількість балів у власному аркуші самооцінювання – це й буде Ваша оцінка за урок.

Прізвище, ім’я	
Висота “Фізичні величини”:	
Висота “Одиниці вимірювання”:	
Висота “Вимірювальні прилади”:	
Висота “Експериментальне завдання”:	
Висота “Цікава задача”:	
Загальна кількість балів:	

Рефлексія: Чи задоволені Ви своєю роботою та результатом ? З яким настроєм Ви працювали на уроці ? Що найбільше сподобалось ? Де виникали труднощі ? Де Вам стануть у нагоді здобуті знання ? Як казав А.Ейнштейн: “Фізична наука не є й ніколи не буде завершеною книгою…”. Отже, *“Якщо горить тобі про Світ дізнатись, доріг складних ти не шукай, в навчанні головне не зупинятись, сміліше в подорож рушай!”.*

Домашнє завдання: Повторити підсумки розділів 1-4 (стор. 42, 92, 194, 240) [33]. Додаткове завдання: скласти кросворд на тему “Фізика – наука по природу”.

2.3. Методична розробка уроку формування практичних умінь і навичок учнів на тему: “Закони постійного електричного струму” (8 клас)

Мета уроку: формування знань, повторення та розширення уявлень учнів стосовно основних явищ, понять і законів постійного електричного струму; формування уявлень школярів про тісний зв’язок наукових понять і принципів електрики з практикою, виробництвом, сучасними технологіями, повсякденним життям; підтримка і розвиток пізнавального інтересу, розвиток творчих здібностей, умінь зображувати, аналізувати і складати електричні кола, розв’язувати відповідні задачі різного типу і рівня складності, вміння працювати самостійно і в команді; виховання відповідальності, спостережливості, працездатності, ініціативи, ціннісного ставлення до результатів наукового пізнання світу та освітнього процесу.

Наочність і обладнання: ноутбук, проектор мультимедійний, підготовлена наочна презентація, шкільний демонстраційний комплект з електродинаміки, що містить джерела струму на 4 В та 24 В., лампочки на 1,5 В, дзвоники, вмикачі, гірлянді ялинкові, з’єднувальні провідники, амперметр, вольтметр, реостат, дидактичні картки із завданнями.

План уроку: 1) вступна частина, організаційний момент, перевірка домашнього завдання та мотивація навчальної роботи; 2) основна частина – опрацювання пізнавальних завдань різного типу і рівня складності індивідуально

та з використанням інтерактивних прийомів і метолів взаємодії; 3) підсумки уроку, оцінювання, рефлексія, домашнє завдання.

Хід уроку:

1. Вступна частина. *Учитель:* Добрий день, шановні учні! Сьогодні у нас цікавий день, цікавий урок, на якому ви дізнаєтеся багато нового, можливо несподіваного, але точно дуже важливої інформації, яка стану Вам у нагоді. Пам'ятаєте, коли один учень нашого класу колись казав: "Навіщо вивчати фізику, та й і нші предметі у школі ? Все ж можна знайти в інтернеті, там є відповіді на всі питання". Але чи це правда, ч точно ми можемо знайти відповіді на всі питання, які нас цікавлять сьогодні ? Думаю, що Ви знаєте та усвідомлюєте, що найбільші технічні досягнення людства (кораблі, автомобілі, літаки, ракети, телевізори, лазери, комп'ютери, мобільні телефони, планшети тощо) з'явилися завдяки саме розвитку науково-технічному прогресу, рушійною силою та основою якого була, є і буде фізика як наука. Людство завжди намагалося і намагається пізнати навколишній світ, зрозуміти сутність природних явищ, але це пізнання також трансформувалося від спочатку суто індивідуального пізнання світу окремим дослідниками ентузіастами до колективних міжнародних досліджень із залученням значного людських і матеріальних ресурсів. Фізика пізнає світ, як відомо, через спостереження та експеримент, бо тільки вони є джерелом та критерієм істинності наших знань про нього. Людське пізнання сьогодні простягається від нано- і мікро- до мега-світів. Багато вчених, дослідників, практиків досліджують світ, відкривають нові явища, принципи і закономірності, формулюють нові все масштабніші теорії. Головне у науковому пізнанні, яке має багато спільного і з навчальним пізнанням, є вміння самостійно спостерігати, експериментувати, спілкуватися з колегами, виступами на конференціях, публікуватися наукові праці, треба навчитися думати і творити. Отже, давайте будемо розпочинати нашу сьогоднішню роботу.

Етап активізації попередніх знань учнів. Організація роботи: вчитель пропонує інтерактивну форму повторення матеріалу через змагання трьох команд. Кожна команда має за хвилину відповісти на 10 теоретичних питань, що

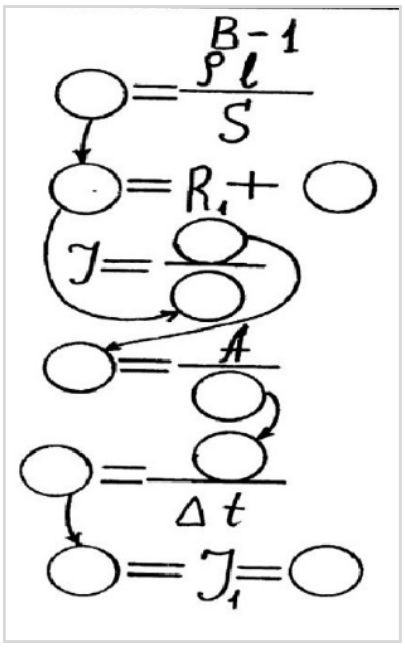
відображаються на екрані. Передбачена можливість отримання додаткових балів за виправлення помилок інших команд. Тематичні блоки запитань:

Блок 1. Основні поняття електричного струму: визначення електричного струму; характеристика носіїв струму в металах; необхідні умови існування струму; напрям електричного струму; позначення та вимірювання сили струму; прилади вимірювання та регулювання; закон Ома та його застосування; особливості послідовного та паралельного з'єднання.

Блок 2. Електрична напруга та опір: позначення та вимірювання напруги; закономірності з'єднань провідників; поняття електричного опору; фактори впливу на опір; одиниці вимірювання електричних величин; практичне застосування закону Ома.

Блок 3. Електричне коло та його характеристики: принцип дії гальванічних елементів; характеристики електричного поля; провідники електричного струму; компоненти електричного кола; процес формування електричного поля; визначення сили струму; правила підключення вимірювальних приладів; опір провідника; практичне значення закону Ома.

Підведення підсумків: проводимо колективне обговорення результатів; визначаємо команду-переможця та найактивніших учасників; підраховуємо індивідуальних бали.



Вчитель: А тепер перед нами цікаве пізнавальне завдання, на якому може хтось і застрягнути. Отже давайте спробуємо провести своєрідну навчальну естафету (рис.2.10). На двох схемах треба заповнити вільні місця позначенням відповідних фізичних величин (рис. 2.10). Рис. 2.10. Естафета відомих фізичних формул

Пропонуємо двом учням вийти до дошці і намалювати результат проходження відповідної естафети з наступним колективним обговоренням результатів (методичний прийом “акваріум”).

Учитель: Шановні учні, до Вашої уваги узагальнююча таблиця з теми, яку ми вивчаємо, тобто “Закони електричного струму”. Давайте разом поміркуємо: Як Ви вважаєте, що саме об’єднує наведені в ній формули ? На Вашу думку, чи всі величини в них наведені ? Чи є вони основними ?

Сила електричного струму:	$I = q/t$
Напруга:	$U = A/q$
Опір:	$R = \rho l/S$
Закон Ома для ділянки кола:	$I = U/R$
Яке це з’єднання: $I = I_1 = I_2 = ...$ $U = U_1 + U_2 + ...$ $R = R_1 + R_2 + ...$	Яке це з’єднання: $I = I_1 + I_2 + ...$ $U = U_1 = U_2 = ...$ $1/R = 1/R_2 + 1/R_2 + ...$

Шановні учні! Основні теоретичні положення ми вже повторили, давайте тепер перейдемо до практики і цікавих експериментальних завдань.

Завдання №1. Зверніть увагу! На столі перед Вами лежать новорічні гірлянди з різним з’єднанням лампочок. Як Ви думаєте, можна якось дізнатися де гірлянда з посліовним, а де з паралельним з’єднанням лампочок ? Чи можна відповідь перевірити експериментально ?

(Для цього вчитель може викрутити у двох гірляндах лампочки і переконати учнів в якому випадку гірлянда горить, а коли ні). Давайте подумаємо, яку саме гірлянду слід купувати для новорічних свят ? (відповіді учнів обговорюємо).

Завдання №2. Цікаві фізичні задачі з електрики на фото (рис. 2.11):

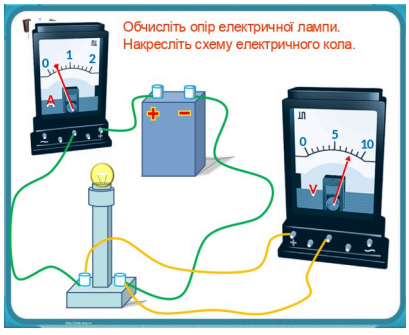
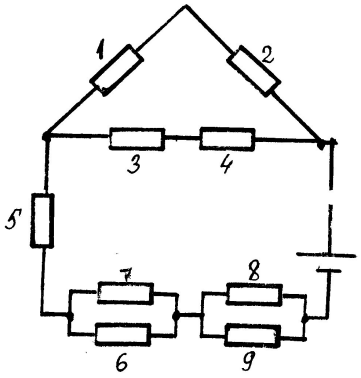


Рис. 2.11. Фотографії з цікавими фізичними задачами з електрики

Завдання №3. Електричне коло складається з 9 резисторів, в якому сила струму 1 А. Опори резисторів однакові (див. рис.). Джерело струму в електричному колі 24 В. Знайти опір резисторів.



Алгоритм міркувань:

• аналізуємо умову задачі та уточнюємо що відомо, а що необхідно знайти; чи є на схемі посдіовне чи є паралельне з'єднання резисторів; на основі закону Ома для ділянки кола знаходимо опір провідника;

• результати колективного обговорення цих питань один учень записує на дошці;

• проводимо математичні підрахунки; оцінюємо реальність отриманого результату.

Завдання №4. Експериментальні завдання:

а) у відділені лікарні з двох палат хворі мають викликати медсестру, яка має у своєму приміщенні чути дзвоник і бачити світіння лампочки. Якою має бути для цього електрична схема ?

б) у відділенні лікарні з двох палат хворі мають викликати лікаря і медсестру, які у своїх приміщеннях мають чути дзвоник і бачити світіння лампочки. Результати креслень учнями відповідних електричних схем вчитель перевіряє по ходу роботи учнів, а правильні варіанти двоє малюють на дошці.

Учитель: Шановні учні! До Вашої уваги на екрані цікаві загадки, але щоб їх розгадати треба пригадати прізвища відомих учених-фізиків. Слідкуємо уважно за питаннями: (рис. 2.12):

Рис. 2.12. Портрети відомих учених-фізиків

• “хто проводив перші електричні досліди з лягушками, пропускаючи крізь їх тіла маленький електричний струм за допомогою першого гальванічного елементу ?” (Алессандро Вольта);

• “хто першим ввів поняття сили струму і намагався її виміряти ?” (Андре Марі Ампера);

• “який закон об’єднує силу струму, напругу та опір ?” (Закон Ома). *Учитель:* Як Ви думаєте, чому прізвища цих учених ми згадали ?

Молодці! Ви впоралися з усіма завдання, крім останнього, самого складного і таємничого – “*Чорний ящик*”. Давайте дізнаємося, чи вгадаєте Ви предмет, що лежить у ящику за його характеристикою:

- в ящику лежить прилад, яким Ви користуватися при виконанні лабораторних робіт, на якому стоїть позначка *А* (амперметр);
- те, що лежить у ящику часто використовують для зміни гучності звуку радіо, телевізора, потужності електроплитки (реостат);
- у ящику предмет, який потрібен будь-якій думаючій і розумній людині. Він виконує таку роль, як джерело струму у колі: його називають джерелом знань (книга).

III. Підведення підсумків уроку. Колективне обговорення освітніх результатів учнями. *Домашнє завдання:* 1) повторити матеріал §25-29 [34]; 2) скласти кросворд за темою розділу 2 (частина 1); 3) Вправа 30 (№5-6).

2.4. Методична розробка нестандартного уроку “Фізика – це цікаво!” (10 клас)

Мета уроку: повторення, формування і розширення знань учнів про основні положення і поняття молекулярної фізики, ілюстрація зв’язку теоретичних уявлень з практикою, реальними фізичними явищами, процесами і фактами; розвиток пізнавального інтересу, вміння спостерігати та пояснювати теплові явища, слухати

інших і вести діалог, логічно і критично мислити; виховання відповідальності, спостережливості, самостійності мислення школярів.

Наочність і обладнання: посудина з водою, електричний нагрівник, сухе пальне, сірники, коробка з паперу, шкільний насос Камовського, скляний купол і манометр, термометр, термос.

План уроку: 1) вступна частина, організаційний момент, перевірка домашнього завдання і повторення навчального матеріалу; 2) основна частина – вивчення нового навчального матеріалу (виконання пізнавальних завдань інтерактивного спрямування); 3) підсумки уроку, оцінювання, рефлексія, домашнє завдання.

Хід уроку:

I. Організаційний етап. Актуалізація опорних знань учнів. *Учитель*: Дорогі учні! Кілька останніх уроків ми присвятили вивченню основ молекулярної фізики, де разом дізналися про механізм теплового руху; фізичні властивості речовин з різних агрегатних станах; з'ясували сутність фізичних понять (температура, внутрішня енергія, кількість теплоти, питома теплоємність та ін.); познайомилися з температурним шкалами, видами теплообміну, тепловими машинами; розв'язували задачі, виконали 2 лабораторні роботи. Оскільки попереду у нас підсумкова контрольна робота з теми, сьогодні ми проведемо завершальний урок, але у нестандартній формі. Фізика – це не просто сукупність різноманітних наукових фактів, точних формул і законів. Фізика – це життя, це цікаво і захопливо! Це емоції .. подив … відкриття! Ви знаєте, що фізичні явища оточують нас повсюди, щоденно, щосекунди, ми іноді про це навіть не замислюємося. І навіть у такій повсякденній справі, як звичайне чаювання, можна побачити багато нового і цікавого, треба лише уважніше придивитися навколо і трохи замислитися.

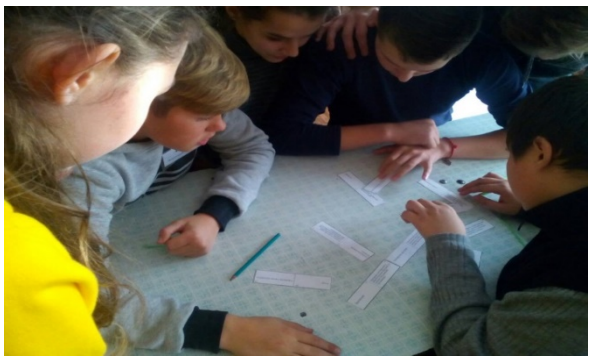
Мета нашого уроку показати тісний взаємозв'язок теоретичних знань, отриманих Вами з пройденої теми з практикою; усвідомити те, що важливими є не стільки знання, скільки вміння їх використовувати на практиці; фізика не закінчується у кабінеті фізики нашої школи, це "відкрита книга, яку треба навчитися бачити і читати". Отже, почнемо.

2). Основна частина (інтерактивні вправи на закріплення вивченого матеріалу у формі евристичної бесіди). *Учитель*: Спочатку нам треба закип'ятити воду. У домашніх умовах ми зазвичай наливаємо воду в чайник і ставимо на газову плиту.

Оскільки у нас з Вами чайник електричний, тому ми підключаємо його в розетку і, поки вода нагріватиметься, подумаємо над такими питаннями:

• *чому рідини завжди нагрівають знизу ? Чому для нагрівання води ми використовуємо чайник металевий ? Чи підійде для цього посудина, виготовлена з інших речовин (скло, пластмаса) ? Чому скляний посуд, що нагрівають до високих температур, роблять з тонкого скла ?* (усі частини такого посуду нагріваються майже одночасно і стінки розширюються рівномірно);

• *у таблицях температур і питомих теплот плавлення речовин не наводять*



дані для скла. Чому ? (аморфні тіла не мають точки плавлення);

• *чи можна для нагрівання води використати паперову посудину* ?

Демонстрація (нагрівання води в паперовій коробці). Використовуючи сірники і сухе пальне нагріваємо невелику порцію води у паперовому стакані. З метою економії часу нагріваємо воду приблизно до 50^0C і демонструємо класу: вода дійсно гаряча, але папір не зайнявся (температура, за якої закипає вода, менше температури загоряння паперу);

Учитель: вода у чайнику вже закипає, але у нас є ряд “загадкових” питань на листиках. Пропоную Вам над нами поміркувати (правильна відповідь – 1 бал):

• в якому чайнику (посудині) вода нагріватиметься швидше – у відкритій чи закритій ? Що відбувається в чайнику під час нагрівання води, коли ми накриваємо його кришкою ? Чому на поверхні води з часом з’являються бульбашки ? Давайте пригадаємо фізичну сутність процесу кипіння води;

• *чому при нагріванні бульбашки пари утворюються спочатку у дна посудини ?* (шар води у дна посудини має найбільш високу температуру);

• *чому чайник шумить перед закипанням води* ? (бульбашки пари з дна посудини піднімаються догори і потрапляють у холодні шари води. При цьому пара конденсується, бульбашка схлопується; їх масове зникнення утворює шум);

• *можливо Ви бачили таку ситуацію: вода, потрапляючи на розжарену плиту, шипить. Як Ви думаєте чому ?* (швидке перетворення води у пару створює у повітрі різноманітні (негармонічні) звукові коливання, що сприймаються як шипіння);

Після обговорення питань, пропонуємо учням виміряти температуру води у чайнику, що кипить. Звертаємо увагу учнів на ціну поділки шкали термометра. Після вимірювання температури з'ясовуємо, що температура киплячої води не змінюється. А *чи завжди вода кипіть при цій температурі ?*

Демонстрація. За допомогою насоса Камовського демонструємо кипіння води у скляному стакані під куполом за температури 70^0 , $80^0 C$ (рис.22). Пояснюємо, що температура кипіння рідини залежить від зовнішнього тиску і з його зменшенням знижується. Звертаємо увагу учнів, що під куполом вони бачать не пару, а туман – сконденсовані крапельки води на стінках.

Далі обговорюємо разом такі питання (методичний прийом "мікрофон"):

• *чи різниться температура киплячої води у чайнику від температури пари в ньому ?* (якщо у воді розчинені солі, то температура кип'яченої води вища за температуру пари над нею);

• *чому пароутворення при кипінні відбувається за постійної температури, а пароутворення при випаровуванні – із її зниженням ?* (пароутворення відбувається за рахунок енергії нагрівача, в іншому – внутрішньої енергії тіла);

• *якщо дихнути собі на руку, виникає відчуття тепла, а якщо дунути – холоду. Чому ?* (за рахунок різниці температур поверхні тіла і повітряного потоку; швидкий потік повітря приводить до інтенсивного випаровування води з поверхні тіла);

• *чи буде кипіти вода в стакані, що плаває у посудині з кип'яченої водою ? Чи зміниться відповідь на попереднє питання, якщо у посудину додати кілька столових ложок солі ? Навіщо у кришці чайнику роблять маленький отвір ? Де кипляча вода є гарячішою – на рівні моря, на горі чи у глибокій шахті ? Для чого мешканці гір під час варки м'яса щільно закривають котли кришкою і кладуть*

зверху каміння ? Для деяких виробничих процесів необхідна вода з температурою вище 100^0C. *Як таку воду можна отримати ?*

Учитель: вода у чайнику закипіла, тож давайте заваримо чай. Пам'ятаємо, що ми маємо справу з кип'ятком, тому треба бути обережним. Пропоную Вам поміркувати над ще однією порцією "загадкових" питань на листиках:

- *чому опік парою небезпечніший ніж опік окропом ? Чи можна скіп'ятити воду парою за температури* 100^0C *і атмосферного тиску ? У якому заварнику (металевому або порцеляновому) краще заварювати чай і чому перед цим його рекомендують ополоснути окропом ? Чому чай охолоджується, якщо на нього подути ? Що ще можна зробити, щоб його остудити ?* (опустити холодну металеву ложку; налити в блюдце; винести у холодне приміщення);
- *наливаємо у склянку воду до країв, обережно насипаємо цукор. Чому вода не виливається ? Чому чай стає солодким, коли в нього насипаємо цукор і чому він при цьому швидше охолоджується ? Чому чай через деякий час стає рівномірно золотавим ? Як Ви думаєте, чому термос добре зберігає тепло ?* (між його подвійними стінками повітря розріджене, що зменшує теплопровідність, тобто відтік тепла). *А чи можна термос, навпаки, використати як холодильник ?* (так).

Учитель: Тепер можна пити чай. Як бачите, навіть у такій повсякденній справі як чаювання можна побачити багато цікавих і несподіваних на перший погляд фізичних явищ. Дякую усім за плідну роботу !

III. Підведення підсумків уроку. Колективне обговорення результатів пізнавальної діяльності учнів (підрахунок правильних відповідей на запитання). *Домашнє завдання:* 1) повторити матеріал "Підсумки розділу 3. Частина 1. Молекулярна фізика" (с.214) [36]; 2) завдання до самоперевірки (с.215): № 5, 6, 9.

2.5. План-конспект комбінованого online-уроку на тему: "Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду" (11 клас)

Мета уроку: ознайомити учнів з історією відкриття та фізичною сутністю явища і закону радіоактивності, властивостями радіоактивного випромінювання і шляхами захисту від нього; розвиток пізнавального інтересу і логічного мислення учнів; виховання ініціативи, самостійності і працездатності, формування основ наукового світогляду.

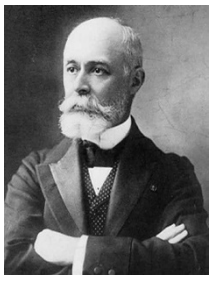
Обладнання: ноутбук, презентація.

План уроку: 1) організаційний етап, актуалізація опорних знань учнів; 2) вивчення нового матеріалу; 3) закріплення нового матеріалу; 4) підбиття підсумків, рефлексія. домашнє завдання.

Хід уроку:

I. Організаційний етап. Повідомлення теми та мети уроку, перевірка присутніх, мотивація навчально-пізнавальної діяльності та актуалізація опорних знань учнів:

- у чому полягає сутність протонно-нейтронної моделі ядра ? Що таке нуклон, ізотоп ? Де записують зарядове число біля символу хімічного елементу?
- що таке енергія зв'язку атомних ядер та як її визначають ?
- пояснити поняття "сильна взаємодія".



II. Вивчення нового матеріалу: Досліди А.Беккереля, П.Кюрі та М.Кюрі. *Вчитель:* Ви вже знаєте, що радіоактивність – явище, що вказує на складну будову атомного ядра. Історія його відкриття розпочинається у 1986 році з дослідження природи рентгенівського випромінювання, яке утворювалося через зіткнення швидких електронів з анодом розрядної трубки; згодом – виявлення французьким вченим Анрі Беккерелем загадкового випромінювання солей урану, а потім у 1898 році Марією Складовською та П'єром Кюрі спонтанного випромінювання торію, полонію і радію, інтенсивність яких не залежала від впливу зовнішніх чинників, а визначалася лише кількістю елементів. Цей вид випромінювання вони назвали *радіоактивністю.*

Показ і коментування презетації «Дослідження радіоактивності» за посиланням: https://drive.google.com/drive/folders/1_4HdU53b0VXg-1c1Do-p5oBAl2J__JQr.

Визначення радіоактивності. Перші досліди з вивчення природи радіоактивного випромінювання провів Е.Резерфорд. У вакуумній установці на шляху джерела було розміщено фотопластинку у сильному магнітному полі, перпендикулірному до напрямку випромінювання (рис. 2.13). У магнітному полі пучок розпадався на три компоненти (α-, β- та γ-промені). Перші два по-різному відхилялись у протилежні боки (отже, вони мали різний електричний заряд). Третій компонент поширювався майже не відхиляючись, що свідчило про його нейтральність.

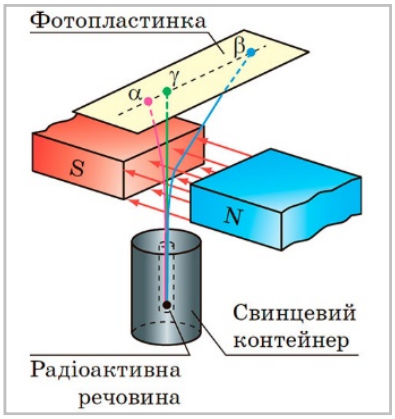


Рис. 2.13. Дослід Е.Резерфорда

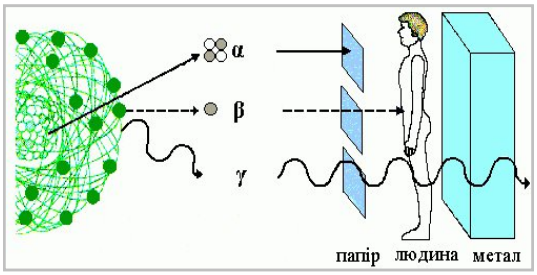
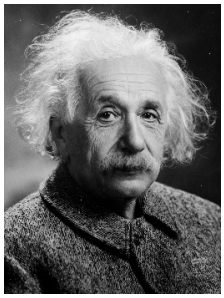


Рис. 2.14. Проникна здатність випромінювання

Властивості та природа радіоактивного випромінювання. У ході подальших експериментів було з'ясовано проникну здатність компоненту радіоактивного випромінювання (рис. 2.14). Так, зокрема зокрема α-промені затримувалися шаром паперу товщиною 0,1 мм; β-промені – алюмінієвою пластиною у кілька міліметрів; γ-промені – шаром свинцю товщиною як мінімум 20 см (тобто мали найбільшу проникну здатність, а отже й небезпеку). За результатами наукових пошуків Альбертом Ейнштейн і Фредерік Содді явище спонтанного розпаду атомів радіоактивних елементів з вивільненням величезної кількості енергії назвали *радіоактивністю*.



Для закріплення нового навчального матеріалу пропонуємо учням дидактичну гру за посиланням: https://wordwall.net/play/27768/362/738.

Правило зміщення Содді. Незважаючи на спонтаний характер радіоктивних перетворень дослідами Ф.Содді було встановлено закономірності, яким вони підпорядковуються (рис. 2.15). Згідно виявлених ним правил радіоактивний розпад відбувається із збереженням електричного заряду і наближено відносної

атомної маси ядер. При цьому нові ядра у ході радіоактивного розпаду також виявилися радіоактивними.

Для закріплення нового навчального матеріалу пропонуємо учням дидактичну гру за посиланням: https://wordwall.net/play/9404/341/656.

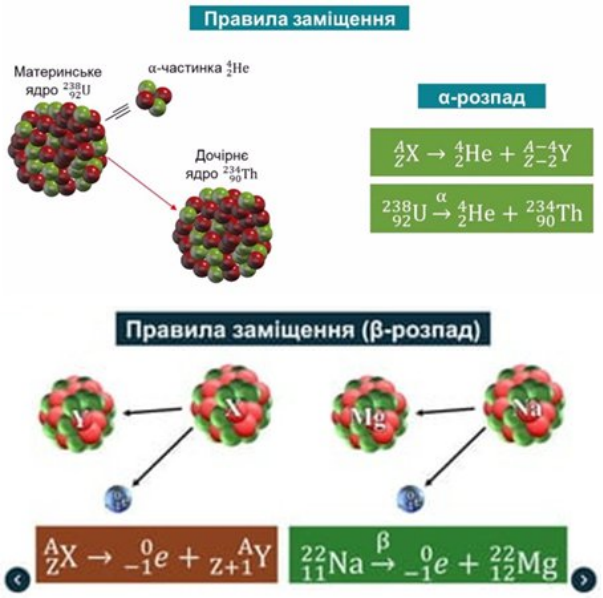


Рис. 2.15 Правило зміщення Ф.Содді

Закон радіоактивного розпаду. Досліджуючи перетворення радіоактивних речовин, Е.Резерфорд експериментально встановив, що їхня активність із часом зменшується, а час, за який розпадається половина від наявної кількості, він назвав *періодом напіврозпаду*. Очевидно, що розпад окремого ядра – випадкова подія, яку заздалегідь передбачити важко, але для великої кількості ядер виявлено певну статистичну закономірність, яку можна описати кількісно. Отже, *закон радіоактивного розпаду є закон статистичний*, тобто виконується в середньому для великої кількості ядер: $N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$, де N_0 – початкова кількість радіоактивних атомів; N – кількість атомів, що не розпалася. Чим менший період піврозпаду, тим інтенсивніше відбувається розпад, тим менший час життя атомів. Для різних речовин його значення дуже різниться (див. таблицю 2.1). На початку XX ст. системне дослідження явищ мікросвіту зумовило виникнення нової сфери наукових дослдіжень – *фізики елементарних частинок*.

Радіонуклід	Період піврозпаду $T_{1/2}$
Йод-131	8 діб
Карбон-14	5700 років
Кобальт-60	5,3 року
Плутоній-239	24 тис. років
Радій-226	1600 років
Радон-220	56 с
Радон-222	3,8 доби
Уран-235	0,7 млрд років
Уран-238	4,5 млрд років
Цезій-137	30 років

Таблиця 2.1. Період піврозпаду деяких радіонуклідів

Для закріплення нового навчального матеріалу пропонуємо дидактичну гру за посиланням: https://wordwall.net/play/15024/075/421.

Застосування радіонуклідів. Радіоактивні ізотопи різних хімічних елементів мають свої галузі застосування, що зумовлено їхніми властивостями: можливість

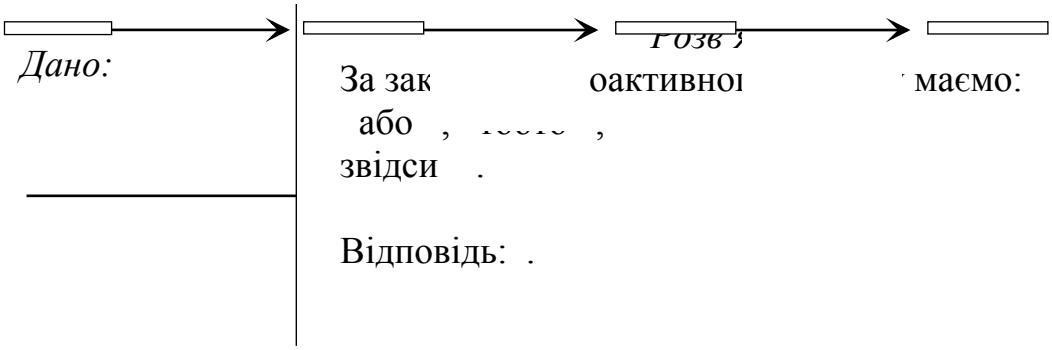
відстеження поведінки окремого “міченого” атома; проникаюча здатність; іонізація і наведена радіоактивність у речовині. Відповідно до цього маємо такі сфери застосування: а) за «міченим» атомом можна дізнатись швидкість руху крові судинами, за вмістом речовин у тканинах людини проводити діагностику захворювань; у машинобудуванні – характер зношування деталей машин; б) йонізуючу здатність – для руйнування злоякісних пухлин, стерилізації медичних препаратів, харчових продуктів; в) проникну здатність – використовують у приладах для вимірювання густини речовини, рівня рідин чи сипучих тіл в закритих ємностях. Вона є основою принципу дії лічільників, дефектоскопів, гамма-релейних пристроїв; г) наведену радіоактивність – для визначення складу речовини та віку археологічних об’єктів.

III. Закріплення нового матеріалу.

1. *Розв’язування типової задачі:* Через який час активність радіоактивного зразка зменшується до 25%, якщо період його піврозпаду складає 27, 7 років ?

2. Колективне обговорення якісних питань:

- заповнити ланцюжок радіактивних перетворень:



- що визначає період напіврозпаду ?
- чому закон радіоактивного розпаду вважають статистичним законом ?

IV. Підведення підсумків уроку. Колективне обговорення та оцінювання результатів пізнавальної діяльності учнів. *Рефлексія. Домашнє завдання*. Прочитати §45 [38], запитання параграфу, знайти додаткову інформацію про життя і творчість А.Беккереля, М.Кюрі, А.Ейнштейна та Ф.Содді.

Висновки другого розділу

Відповідно до поставлених у кваліфікаційній роботі завдань представлено методичні розробки уроків фізики різного типу з використанням методів, прийомів і форм взаємодії вчителя й учнів в умовах інтерактивного навчання.

- приклади дидактичних інструментів при викладанні теми «Електродинаміка. Постійний електричний струм»;
- методична розробка уроку повторення та узагальнення знань школярів на тему: “Фізика як природнича наука. Пізнання природи” (7 клас);
- план-конспект уроку формування практичних умінь і навичок учнів на тему: “Закони постійного струму” (8 клас);
- методична розробка нестандартного уроку “Фізика – це цікаво!” (10 клас);
- план-конспект комбінованого online-уроку на тему: “Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду” (11 клас).

Власний педагогічний досвід автора свідчить, що застосування на уроках фізики пропонованих навчально-методичних матеріалів сприяє підвищенню рівня мотивації, пізнавальної активності, рівня та якості навчальних досягнень учнів з дисципліни. Досвід використання наведених вище дидактичних інструментів у навчанні фізики був представлений на Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт 2024 року, за результатами якого було отримано Диплом переможця ІІ ступеня.

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота присвячена розв’язанню актуальної і багатогранної проблеми формування предметної компетентності учнів з фізики з використанням елементів інтерактивного навчання як основи всебічного розвитку особистості та підвищення якості освітнього процесу в сучасних освітніх умовах. Актуальність її розв’язання підтверджується вимогами державних нормативних освітніх документів в галузі загальної середньої (природничої) освіти, ступенем її теоретичної розробки та необхідністю подолання низки виявлених на основі власного педагогічного досвіду суперечностей, властивих сучасному освітньому процесу з фізики в закладі професійно-технічної освіти. Відповідно до поставлених у роботі завдань:

- проаналізовано ступінь розробки проблеми дослідження у психолого-педагогічній і навчально-методичній літературі, зокрема: з’ясовано сутність ключових понять (“особистісно орієнтований”, “діяльнісний” і “компетентнісний” підходи; “компетенція і компетентність”), висвітлено сутність і структуру предметної компетентності учнів з фізики; наведено перелік найбільш поширених активних методів, прийомів і форм навчання фізики, що реалізуються у сучасній шкільній практиці;
- висвітлено інноваційний характер і перелік сучасних технологій навчання, сутність та принципи застосування інтерактивних технологій навчання фізики;
- представлено методичні розробки п’яти уроків фізики різного типу з використанням методів, прийомів і форм взаємодії вчителя й учнів в умовах інтерактивного навчання.

Застосування на уроках фізики пропонованих навчально-методичних матеріалів сприяє підвищенню рівня мотивації, пізнавальної активності, рівня та якості навчальних досягнень учнів з дисципліни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Андрущенко В. П. Роздуми про освіту: статті, нариси, інтерв'ю. К. : Знання України, 2008. 804 с.

2. Атаманчук П.С., Ніколаєв О.І. Компетентнісний підхід у становленні майбутнього вчителя фізики. *Зб. наук. праць Уманського держ. пед. ун-ту імені П.Тичини.* Умань : УДПУ ім. П.Тичини, 2012. Ч.4. С.9-17.

3. Біда Д. Д. Інтерактивні уроки фізики. Х.: Основа, 2005. 96 с.

4. Благодаренко Л.Ю., Шут М.І. Перспективи оновлення фізичної освіти в основній школі. *Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського нац. ун-ту*. Кам'янець-Подільський : К-ПНУ, 2008. Вип. 14. С.13-15.

5. Волинцева Є.О. Інтерактивні методи навчання на уроках фізики. *Фізика в школах України*. №5, 2012. ВГ «Основа».

6. Гончаренко С. У. Фундаменталізація освіти як дидактичний принцип. *Шлях освіти*. 2008. № 1. С. 2-6.

7. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. *URL: http://www.mon.gov.ua.*

8. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології : навч. посібник. К. : Академвидав, 2004. 352 с.

9. Енциклопедія освіти / НАПН України; [гол. ред. В.Г.Кремень; В.І.Луговий, О.М.Топузов]. К.: Юрінком Інтер, 2021. 1144 с.

10. Іваницький О.І., Ткаченко С.П. Технології навчання фізики : теоретико-методичні засади : навч. посібник. Запоріжжя : ЗНУ, 2010. 254 с.

11. Інтерактивне навчання. *URL: https://www.pedrada.com.ua/article/2316-interaktyvni-metody.*

12. Камуля С.Є. Методичні особливості вивчення електродинаміки в шкільному курсі фізики з використанням мультимедійних технологій. *Зб. тез наук. доповідей студентів БДПУ*. Бердянськ : БДПУ, 2022. Т.3: Природничі науки. С.34-36.

13. Камуля С.Є. Методика розв'язування графічних задач на ізопроцеси в шкільному курсі фізики. *Зб. тез наук. доповідей студентів БДПУ*. Бердянськ : БДПУ, 2023. Т.3: Природничі науки. С.34-36.

14. Камуля С.Є., Школа О.В. Методика розв'язування графічних задач на

ізопроцеси в шкільному курсі фізики. *Наукові записки Бердянського держ. пед. ун-ту* : зб. наук. праць. Вип. 1. Бердянськ : БДПУ, 2023. С.181-188.

15. Камуля С.Є. Дидактичний потенціал інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному фізичнгому пізнанні. “Цифрові технології у професійній діяльності” : матер. Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конф. (12-13 травня 2023 р., м. Бердянськ). Бердянськ : БДПУ, 2023. С.147-150.

16. Камуля С.Є. Методичні особливості реалізації принципу історизму у шкільному курсі фізики. *Зб. тез наукових доповідей здобувачів вищої освіти БДПУ*. Бердянськ : БДПУ, 2024. Т.3: Природничі науки. С.17-19.

17. Камуля С.Є. Методична розробка нестандартного уроку фізики в умовах інтерактивного навчання. “Наука ІІІ тисячоліття: пошуки, проблеми, перспективи розвитку” : матер. VII Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (24-25 квітня 2024 р., м. Бердянськ). Бердянськ : БДПУ, 2024 (подано до друку).

18. Камуля С.Є. Формування предметної компетентності учнів з фізики методами інтерактивного навчання. Сучасна освіта в глобальному і національному вимірах: виклики, загрози, ефективні рішення : матеріали І Всеукраїнської наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених (з міжнародною участю) (м. Тернопіль, 17.10.2024 р.). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2024. С.215-218.

19. Ковальчук В. І. Ефективний урок: технології, структура, аналіз. К.: Шкільний світ, 2011. 120 с.

20. Компетентнісний підхід в освіті: теоретичні засади і практика реалізації: матеріали методологічного семінару 3 квітня 2014 р., м. Київ: [у 2 ч.] ; [за ред.: В.Г.Кремень]. К.: Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2014. Ч.1. 370 с.

21. Концепція Нової української школи. *URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf.*

22. Ляшенко О. І. Компетентність як об’єкт оцінювання навчальних досягнень учнів. *Зб. наук. праць Кам’янець-Подільського нац. ун-ту імені І. Огієнка*. Серія Педагогічна. К.-П. : К.-ПНУ ім. І. Огієнка, 2014. № 20. С.36-39.

23. Мельник Ю.С., Сіпій В.В. Формування предметної компетентності старшокласників у процесі навчання фізики. К:ТОВ « КОНВІ ПРІНТ», 2018. 136 с.

24. Мельник Л. С. Формування ключових компетентностей методами

інтерактивного навчання. *Фізика в школах України*. 2008. № 5. С.32.

25. Методика навчання фізики у старшій школі / [за ред. В.Ф.Савченка]. К. : Академвидав, 2011. 294 с.

26. Національна доктрина розвитку освіти України. *URL: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/347/2002.*

27. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні : монографія / НАПН України ; за заг. ред. В.Г.Кременя. К. : КОНВІ ПРІНТ, 2021. 384 с. *URL: https://lib.iitta.gov.ua/726223/.*

28. Пометун О. Енциклопедія інтерактивного навчання. К. : Знання, 2007. 141 с.

29. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : науково-методичний посібник. К.: А.С.К., 2004. 192 с.

30. Садкіна В. І. 101 цікава педагогічна ідея. Х.: Основа, 2009. 88 с.

31. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики : *навч. посібник*. Кіровоград : Центр оперативної поліграфії "Авангард", 2013. 252 с.

32. Старошук В.А. Цікаві досліди з фізики. Харків: Основа, 2014. 156 с.

33. Фізика 7 : підручник / В.Г.Бар’яхтяр, С.О.Довгий, Ф.Я.Божинова. Х.: Ранок, 2020. 256 с.

34. Фізика 8 : підручник / В.Г.Бар’яхтяр, С.О.Довгий, Ф.Я.Божинова. Х.: Ранок, 2021. 240 с.

35. Фізика 9 : підручник / В.Г.Бар’яхтяр, С.О.Довгий, Ф.Я.Божинова. Х.: Ранок, 2017. 272 с.

36. Фізика. 10 : підручник : рівень стандарту / В.Г.Бар’яхтар, С.О.Довгий, Ф.Я.Божинова. Х.: Ранок, 2018. 272 с.

37. Фізика 11 : підручник : рівень стандарту / Бар'яхтар В.Г., Довгий С.О., Божинова Ф.Я. Харків: Ранок, 2019. 272 с.

38. Фізика 11 : підручник : рівень стандарту / Сиротюк В.Д., Мирошниченко Ю.Б.. К.: Генеза, 2019. 386 с.

39. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики : технологічний аспект. Херсон : Айлант, 2005. 220 с.

ДОДАТОК

Додаток 1

Компетентнісний потенціал шкільного курсу фізики

№ з/п	*Компоненти ключових компетентностей учнів*
1.	**Спілкування державною (рідною) мовою** Уміння: − розуміти технічну інформацію інструкцій до приладів, підручників, посібників й інших текстових та он-лайн джерел державною/рідною мовою; − створювати інформаційні продукти політехнічного змісту та грамотно і безпечно із використанням сучасних технологій державною (рідною) мовою; − описувати (усно, письмово) принципи роботи сучасної техніки та її практичного застосування, використовуючи арсенал мовних засобів (терміни, поняття тощо); − презентувати навчальний проект, будувати відповідь, готувати реферат, повідомлення; − усно й письмово висловлювати власну думку, слухати співрозмовника, тлумачити базові концепції щодо забезпечення добробуту, здоров'я та безпеки, обговорювати проблеми політехнічного змісту, брати участь у дискусії. Ставлення: − критично ставитись до повідомлень політехнічного змісту в онлайн просторі; − усвідомлення необхідності вільного володіння державною мовою для грамотного формулювання власних думок, висловлювань і подальшого особистісного розвитку, навчальної та професійної діяльності; − розуміння значущості внеску українських учених у розвиток науки та техніки; Навчальні ресурси: інструкції до побутових приладів, навчальні, науково-популярні, художні тексти та медійні матеріали, електронні освітні ресурси; навчальні проекти; конференції, дебати, дискусії, обговорення; інтерактивні методи навчання; робота в парах, групах.
2.	**Спілкування іноземними мовами** Уміння: − розуміти технічні записи іноземною мовою в інструкціях, читати технологічні карти; − використовувати іншомовні навчальні та науково-популярні джерела для отримання й критичної оцінки інформації фізичного та технічного змісту; − використовувати програмні засоби та ресурси з інтерфейсом іноземними мовами; − презентувати проект іноземною мовою; − розуміти фізичні поняття та найуживаніші терміни іноземною мовою, використовувати їх в усних чи письмових текстах. Ставлення: − розуміння можливостей застосування іноземних мов для ефективної діяльності; − зацікавленість інформацією фізичного і технічного змісту іноземною мовою; − розуміння глобальних проблем людства і прагнення долучитися до їх вирішення, зокрема й за посередництвом іноземної мови; − розуміння необхідності володіння іноземними мовами для онлайн навчання та активного залучення до європейської та глобальної спільнот. Навчальні ресурси: іншомовні сайти, програмні засоби з іншомовним інтерфейсом користувача; _онлайнові перекладачі, іноземна довідкова література, підручники і посібники, індивідуальна робота, робота в парах та групах.

3.	**Математична компетентність** Уміння: − застосовувати знання з математики (формули, графічні і статистичні методи, розрахунки, моделі) для розуміння природних явищ, вирішення побутових питань; − розуміти, використовувати і будувати прості математичні моделі для вирішення технологічних проблем, зокрема засобами інформаційних технологій. Ставлення: усвідомлення важливості математичного апарату для опису та розв'язання фізичних проблем і задач. Навчальні ресурси: завдання на виконання розрахунків, алгебраїчних перетворень, побудову графіків, рисунків, аналіз та представлення результатів експериментів та лабораторних робіт, оброблення статистичної інформації, інформації наведеної в графічній, табличній та аналітичній формах розрахунки для визначення необхідної кількості матеріалів, габаритних розмірів, вартості виробу; використання вимірювальних пристроїв; виготовлення креслеників
4.	**Основні компетентності у природничих науках і технологіях** Уміння: − пояснювати природні явища і технологічні процеси; − використовувати знання з фізики для вирішення завдань, пов'язаних із реальними об'єктами природи та техніки; − використовувати за призначенням сучасні прилади і матеріали, порівнювати фізичні властивості конструкційних матеріалів; − визначати проблеми довкілля; − за допомогою фізичних методів самостійно чи в групі досліджувати природу досліджувати природні об'єкти. Ставлення: − відповідальність за ощадне використання природних ресурсів, екологічний стан у місцевій громаді, в Україні і світі; − готовність до вирішення проблем, пов'язаних зі станом довкілля, відповідальність за власну діяльність у природі; − оцінка значення фізики та технологій для формування цілісної наукової картини світу, сталого розвитку; − усвідомлювати наукове значення основних природничо-наукових понять, законів, теорій, внесок видатних вітчизняних учених у розвиток природничих наук. Навчальні ресурси: добір конструкційних матеріалів, обґрунтування технологій проектування та виготовлення виробу; навчальні проекти, конструкторські завдання, фізичні задачі, відвідування музеїв науки й техніки, матеріали ЗМІ та Інтернет-ресурсів щодо вирішення проблем стану довкілля, ощадного використання природних ресурсів тощо
5.	**Інформаційно-цифрова компетентність** Уміння: − аналізувати, порівнювати та критично оцінювати достовірність і надійність джерел даних, інформації та цифровий контент; − використовувати сучасні пристрої для отримання, опрацювання, збереження, передачі та представлення інформації; − використовувати сучасні цифрові технології і пристрої для вивчення фізичних явищ, для обробки результатів експериментів, моделювання фізичних явищ і процесів; − створювати нові інформаційні моделі об'єктів і процесів;

	− дотримуватися правил безпеки в мережах та мережевого етикету. Ставлення: − критично оцінювати інформацію з різних інформаційних ресурсів; − дотримання авторського права, етично-моральних принципів поводження з інформацією. Навчальні ресурси: завдання, що передбачають роботу з інформацією, освітні цифрові ресурси, навчальні посібники; застосування ІКТ для підготовки презентацій власних проектів
6.	**Уміння вчитися впродовж життя** Уміння: − ставити перед собою цілі і досягати їх, вибудовувати власну траєкторію розвитку впродовж життя; − планувати, організовувати, здійснювати, аналізувати та коригувати власну навчально-пізнавальну діяльність; − застосовувати набуті знання для оволодіння новими, для їх систематизації та узагальнення. Ставлення: − позитивне емоційне сприйняття власного розвитку, отримання задоволення від інтелектуальної діяльності. готовність до інновацій; − виявлення допитливості і спостережливості, наполегливості, впевненості, вміння мотивувати себе до навчальної діяльності, долати перешкоди як ключові чинники успіху навчально-пізнавального процесу; − допитливість; − усвідомлення необхідності та принципів навчання протягом усього життя; − усвідомлення відповідальності за власне навчання. Навчальні ресурси: розроблення індивідуальних освітніх маршрутів, що враховують індивідуальний стиль навчання, передбачають раціональне планування часу, рефлексію і оцінювання результатів
7.	**Ініціативність і підприємливість** Уміння: − проектувати власну професійну діяльність відповідно до своїх схильностей, переваг і недоліків, мислити творчо, генерувати нові ідеї й ініціативи та втілювати їх у життя для підвищення власного добробуту і для розвитку суспільства та держави; − застосовувати фізичні знання для генерування ідеї та ініціатив щодо проектної, конструкторської та винахідницької діяльності, для вирішення життєвих проблем, пов’язаних із матеріальними та енергетичними ресурсами; − прогнозувати вплив фізики на розвиток технологій, нових напрямів підприємництва; − оцінювати можливості застосування набутих знань із фізики в майбутній професійній діяльності, для ефективного вирішення повсякденних проблем; − економно та ефективно використовувати сучасну техніку, матеріальні ресурси; − формулювати цілі і завдання, розробляти план для їх досягнення, прогнозувати і нівелювати ризики; ухвалювати рішення й оцінювати їх ефективність. Ставлення: − усвідомлення необхідності виваженого підходу до вибору професії, оцінка власних здібностей; − прагнення досягти певного соціального статусу в суспільстві, внести вклад у економічне процвітання держави;

	− впевненість під час реалізації власних ідей, визнання своїх талантів, здібностей, умінь і демонстрація їх у праці та творчості; − здатність брати на себе відповідальність за кінцевий результат власної та колективної діяльності, ініціативність, відкритість до нових ідей. Навчальні ресурси: ігри-стратегії, спрямовані на формування здатності брати на себе відповідальність; діалоги та рефлексивні вправи; вправи на виявлення професійних схильностей; планування та виконання завдання (індивідуального і колективного), розроблення проекту, його реалізація, зустрічі з успішними підприємцями, екскурсії на виробництво
8.	**Соціальна та громадянська компетентності** Уміння: − працювати з іншими на результат; − попереджувати і розв'язувати конфлікти; − досягати компромісу; − безпечно поводитися з інструментами та обладнанням. Ставлення: − усвідомлення цінності праці та працьовитості для досягнення добробуту; − розуміння важливості виконання різних соціальних ролей в групах; − оцінювання необхідності сталого розвитку як пріоритету міжнародного співробітництва; − шанування розмаїття думок і поглядів, толерантність; − розуміння відповідальності за використання досягнень фізики для безпеки суспільства Навчальні ресурси: кооперативне навчання, партнерські технології, групові проекти та інші форми колективного навчання
9.	**Обізнаність та самовираження у сфері культури** Уміння: − використовувати знання з фізики під час реалізації власних творчих ідей; − виявляти фізичні явища та процеси у творах мистецтва. Ставлення: − усвідомлення причетності до національної і світової культури через вивчення природничих наук і мистецтва; − розуміння гармонійної взаємодії людини і природи. Навчальні ресурси: твори мистецтва
10.	**Екологічна грамотність і здорове життя** Уміння: − застосовувати набуті знання та навички для збереження власного здоров'я та здоров'я інших;

Додаток 2

Структура предметної компетентності з фізики

Компонент	Складові та їх характеристика
Когнітивний (знання і розуміння з предметної галузі – фізики)	- знання основних елементів ядра змісту фізичної освіти (фізичне явище та його властивості, (знання і фізичний процес, фізичний закон, фізичний принцип, фізична теорія, фізичний дослід, розуміння з предметної галузі фізичний прилад, фізична величина, технічний пристрій); - розуміння суті фізичних понять (абстрактних моделей), гіпотез, концепцій, законів, принципів – фізики) на рівні теоретичних узагальнень; - розуміння формул, рівнянь і законів, що відтворюють співвідношення між фізичними величинами; розуміння причинно-наслідкових зв'язків; - знання методів розв'язування задач; розуміння про різноманітне застосування фізичних знань до розв'язування практичних завдань та наслідки їх використання на практиці; - знання етапів фізичного експерименту, похибки та методи їх обчислення; методологічні (світоглядні) знання як основа світорозуміння на різних рівнях пізнання природи у загальному обґрунтуванні природничо-наукової картини світу; - розуміння значення і місця фізики в структурі природничих наук.
Діяльнісний (уміння та здатність у межах предметного змісту курсу фізики розв'язувати навчальні проблеми, задачі, ситуації)	- уміння виділяти головне в тексті, перекодовувати інформацію; - уміння характеризувати елементи фізичних знань за узагальненими планами; - уміння закріплювати, систематизувати та узагальнювати засвоєний матеріал; - здатність до системного мислення у вивченні фізики; - здатність застосовувати математичний апарат у навчальній діяльності; - здатність складати і розв'язувати фізичні задачі (для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації студентів); - уміння використовувати інформаційні технології навчання; - здатність працювати з комп'ютером; - уміння будувати і рецензувати відповідь, писати реферат, уміння планувати і виконувати експериментальне та теоретичне дослідження; - здатність до дослідницької діяльності (експериментальної та теоретичної); - здатність до гнучкості застосування теоретичного та емпіричного у пізнанні; - здатність до абстрактно-логічного, теоретичного, критичного мислення (уміння та здатність у межах предметного змісту курсу фізики розв'язувати навчальні проблеми, задачі, ситуації)
Особистісний (мотиви навчально-пізнавальної діяльності (пізнавальний інтерес до фізики, прагнення до творчої навчально-пізнавальної та дослідницької діяльності)	- ставлення до предмета, усвідомлення значення фізичних знань у повсякденному житті; - розуміння предметної компетентності з фізики як однієї з базових професійних і соціальних цінностей; - здатність до саморегуляції під час здійснення навчальної діяльності з фізики, регуляції процесу і результату прояву компетентності; - здатність до самоаналізу, самоконтролю, самооцінки результатів навчальної діяльності з фізики та процесу її здійснення; - розуміння та сприйняття етичних норм поведінки відносно природи (принципи біоетики), екологічна грамотність; - уміння вчитися; - здатність до креативного мислення; - здатність до спілкування, прагматичності (у налагодженні стосунків, працюючи у спільних навчально-дослідних проектах з фізики)

Довідки про впровадження результатів кваліфікаційної роботи

УКРАЇНА
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛДЕРЖАДМІНІСТРАЦІЇ
ТЕРНІВСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ ГІРНИЧИЙ ЛІЦЕЙ
вул. Маяковського,буд24, м. Тернівка, Дніпропетровської обл.51502,
тел. 0505055461; 0971403090
e-mail: tpgl@i.ua, www.tpgl.org.ua, код ЄДРПОУ 02541757

Від 13.01.2024 № 01/11

ДОВІДКА
про впровадження результатів дослідження
"Формування предметної компетентності учнів з фізики в умовах інтерактивного навчання" [redacted]

Протягом другого семестру 2022-2023 н.р. та першого семестру 2023-2024 н.р. на базі Тернівського професійного гірничого ліцею Дніпропетровської області проводився педагогічний експеримент з впровадження методичних рекомендацій наукового дослідження [redacted], спрямованого на формування предметної компетентності здобувачів з фізики в умовах інтерактивного навчання. До педагогічного експерименту були залучені учні загальною кількістю 32 особи. Педагогічні ідеї та навчально-методичні матеріали, запропоновані авторкою, отримали схвалення і підтримку педагогічної ради закладу освіти. Реалізація у ході педагогічного експерименту під час змішаного навчання різноманітних авторських методичних прийомів ("акваріум", "велике коло", "мікрофон", "мозковий штурм", фізичні диктанти, експрес-контроль, проекти та ін.) і форм інтерактивної взаємодії з учнями (індивідуальна, у малих групах, фронтальна, позакласна, дистанційна) сприяли покращенню їх освітніх результатів.

За результатами впровадження в освітній процес розроблених авторкою навчально-методичних матеріалів з формування предметної компетентності учнів з фізики в умовах інтерактивного навчання підвищилися їх мотивація, зацікавленість, пізнавальна активність і самостійність, рівень та якість навчальних досягнень з дисципліни.

В.о. директора Оксана ЗАГОРСЬКА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БЕРДЯНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
вул. Шмідта, 4, м. Бердянськ, Запорізька обл. 71100
тимчасово переміщений за адресою: вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя, 69000
E-mail: rector@bdpu.org.ua; http://bdpu.org.ua;
Код згідно з ЄДРПОУ 02125220

26.02.2024 № 51-08/118 На № _____ від _____

АКТ
про впровадження результатів студентської наукової роботи
[redacted] за темою:
“Формування предметної компетентності учнів з фізики в умовах інтерактивного навчання”
в освітній процес Бердянського державного педагогічного університету

Акт складено комісією у складі:

- *голова*: проректор з наукової роботи Бердянського державного педагогічного університету д.т.н., професор Яна СИЧІКОВА;
- *члени комісії*: д.п.н., професор кафедри ФМНФ Олена КУЗНЄЦОВА, к.фіз.-мат. н., доцент кафедри ФМНФ Ганна КОЛОМОЄЦЬ.

Комісією було проведено аналіз стану впровадження результатів наукової роботи здобувачки другого (магістерського) рівня вищої освіти першого року навчання [redacted] в освітню діяльність, яку здійснює кафедра фізики та методики навчання фізики БДПУ. Наукове дослідження здобувачки здійснювалося в рамках комплексної науково-дослідної теми кафедри фізики та методики навчання фізики БДПУ під керівництвом д.п.н., доцента [redacted]

За результатами проведеної роботи комісією встановлено наступне: загальні науково-методичні рекомендації та конкретні практичні підходи, розроблені авторкою в ході дослідження та його апробації, були використані в освітньому процесі з таких навчальних дисциплін: “Практикум розв’язування шкільних фізичних задач”, “Методика навчання фізики”; “Лабораторний практикум зі шкільного фізичного експерименту”; “Історія фізики”.

Впровадження результатів дослідження в освітній процес мало позитивні наслідки, що пов’язано з підвищенням мотивації, свідомості й пізнавальної активності здобувачів (майбутніх учителів фізики) та підтверджено рівнем і якістю їх навчальних досягнень з відповідних дисциплін.

Голова комісії: Яна СИЧІКОВА

Члени комісії: Олена КУЗНЄЦОВА

Ганна КОЛОМОЄЦЬ