

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Фізико-математичний факультет

Кафедра математики, фізики та методик їх навчання

**Бондар Максим Юрійович**

ЕЛЕКТРОННІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ФІЗИКИ

Спеціальність: 014 Середня освіта (Фізика)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Кваліфікаційна робота  
на здобуття освітнього ступеня магістра

Науковий керівник

\_\_\_\_\_ А. І. Салтикова,

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
доцент кафедри математики, фізики та методик  
їх навчання

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

Виконавець:

\_\_\_\_\_ М. Ю. Бондар

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

Суми 2023

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ РЕСУРСІВ</b> .....	<b>7</b>
1.1 Сутність електронних навчальних ресурсів та їх роль в сучасній освіті .....	7
1.2. Класифікація ЕНР за типами .....	14
1.3. Переваги та недоліки використання ЕНР на уроках фізики.....	18
Висновки до розділу 1.....	<b>21</b>
<b>РОЗДІЛ 2 МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЕНР У НАВЧАННІ ФІЗИКИ</b> .....	<b>23</b>
2.1 Особливості використання ЕНР в процесі викладання фізики в умовах дистанційного навчання.....	23
2.2. Методи та засоби електронних навчальних ресурсів, ефективні в процесі викладання фізики.....	31
2.3. Приклади симуляцій для використання на уроках фізики у 7-11 класах.....	36
2.4. Використання смартфона у навчальному експерименті з фізики.....	53
Висновки до розділу 2.....	<b>56</b>
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	<b>58</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	<b>60</b>

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Швидкий та безперервний прогрес в сфері інформаційних технологій, а також широкий доступ до Інтернету, приводять до кардинальних змін у підходах до навчання. Використання електронних навчальних ресурсів визначає не тільки сучасні тенденції освіти, але й сприяє активному взаємодії між процесами навчання та передовими технологіями. Це перетворює способи отримання та передачі знань, створюючи нові можливості для ефективного та інтерактивного освітнього середовища.

Електронні навчальні ресурси стають не лише засобом передачі інформації, але й інструментом для створення інтерактивних та залучаючих навчальних вражень. Вони є каталізатором для розвитку навичок критичного мислення, творчості та вирішення проблем, надаючи учням можливість активно взаємодіяти з матеріалами та швидко реагувати на нову інформацію. Такий взаємозв'язок між навчанням та інформаційними технологіями перетворює процес освіти та допомагає підготувати учнів до вимог сучасного світу.

Використання електронних навчальних ресурсів стає критично важливим в умовах сучасних викликів, зокрема, враховуючи необхідність віддаленого навчання. Цифрові засоби та електронні платформи стають невід'ємним інструментом для забезпечення доступу до навчання навіть у важливі моменти, які можуть обмежувати присутність учнів у навчальних закладах.

Електронні ресурси дозволяють вчителям і учням ефективно спілкуватися, обмінюватися матеріалами та виконувати навчальні завдання з будь-якого місця, що важливо для забезпечення неперервності навчання. Особливо важливим стає використання цих ресурсів для вивчення предметів, які потребують практичних вправ, таких як фізика. Тут електронні лабораторії, симуляції та інтерактивні матеріали можуть замінити традиційні методи навчання та експерименти.

Крім того, електронні навчальні ресурси дозволяють персоналізувати процес навчання, враховуючи різний рівень підготовки, індивідуальні

особливості та темпи засвоєння матеріалу. Вони роблять можливим інтерактивне та адаптивне навчання, сприяючи покращенню якості освіти.

Електронні навчальні ресурси в сучасному освітньому середовищі є ключовим елементом, який допомагає подолати виклики та забезпечити доступ до якісної освіти у будь-який час та в будь-яких умовах.

Електронні ресурси виявляються надзвичайно корисними в умовах, коли традиційний формат навчання може бути ускладнений чи обмежений. Вони дозволяють учням отримувати знання та взаємодіяти з ними, не покидаючи дому.

Такий підхід не лише забезпечує безперервність навчання, але й стимулює розвиток технологій в освіті, роблячи її більш гнучкою та адаптованою до змінних умов.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Більшість досліджень у сфері використання та розвитку електронних ресурсів сфокусована на аспектах формування електронного фонду у бібліотечній галузі. В монографії авторів С.М. Іванової, О.М. Спірина, О.В. Новицького, В.А. Резніченка, З.В. Савченко, А.В. Яцишин, Н.М. Андрійчук, В.А. Ткаченка, Ю.А. Лабжинського, М.А. Шиненка детально розглянуто питання підготовки науковців і бібліотечних працівників до ефективної роботи з електронними бібліотеками. Зазначено, що ці рекомендації в основному адресовані фахівцям бібліотечної сфери та науковцям. У той час як робота вчителів та учнів із сучасними інформаційними системами та електронними ресурсами залишається недостатньо вивченою у науковій літературі.

**Мета дослідження-** полягає у вивченні того, як електронні навчальні ресурси впливають на рівень засвоєння матеріалу та академічні досягнення учнів у предметі фізики. Згідно з метою дослідження було визначено такі **завдання:**

- опрацювати наукову, навчальну та методичну літературу з даної теми;
- визначити сутність електронних навчальних ресурсів;

- зробити аналіз методичних підходів до використання ЕНР на уроках фізики;
- дослідити можливість використання ЕНР за умови дистанційного навчання ;
- розробити конспекти уроків з теми дослідження

**Об'єкт дослідження** роботи є процес навчання фізики учнів закладів загальної середньої освіти.

**Предмет дослідження** роботи є методичні особливості вивчення фізики із застосуванням електронних навчальних ресурсів.

**Методи дослідження.** Використані для вирішення поставлених завдань, охоплюють різноманітні підходи:

- Теоретичні: Було проведено аналіз, систематизація та узагальнення нормативних, наукових та навчально-методичних джерел.
- Емпіричні: Аналіз матеріалів навчальної та педагогічної діяльності спрямовувався на оцінку сучасного стану у відповідній галузі та визначення перспективних напрямків використання електронних навчальних ресурсів.

#### **Наукова новизна одержаних результатів.**

Показана в узагальненні й систематизації науково-методичних особливостей навчання фізики за допомогою ЕНР; визначенні переваг й недоліків використання ЕНР під час дистанційного навчання.

#### **Практичне значення одержаних результатів.**

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці рекомендації, щодо навчання учнів за допомогою електронних навчальних ресурсів. Матеріали можуть служити педагогам як допоміжний ресурс під час викладання уроків фізики та для готування учнів до участі в різноманітних конкурсах на різних рівнях складності.

#### **Апробація результатів.**

- Студентська звітна конференція: Збірник праць студентів фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С.Макаренка. – Суми : Вид-во

фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2023. – Випуск 17.- С. 5-12.

- Студентська звітна конференція: Матеріали результатів наукових досліджень молодих науковців. – Суми : Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2023. – Випуск 17.-С.11-13.

- Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики: матеріали ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, м. Суми, 10-12 квітня 2023 року / за ред. С. О. Лебединського – Суми: ІФФ НАН України, 2023. – С.22-23.

### **Структура роботи.**

Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел.

Повний обсяг роботи – 63 сторінки, з яких : список використаних джерел – із 39 найменувань, на 4 сторінках.

У першому розділі роботи розглянуто теоретичні основи викладання фізики з використанням електронних навчальних ресурсів, зокрема: визначено сутність ЕНР та їх роль в освіті, виділено класифікацію ЕНР за їх типами ; порівняно переваги та недоліки використання електронних навчальних ресурсів на уроках фізики.

У другому розділі роботи розглянуто методичні підходи до використання ЕНР у навчанні фізики, зокрема: розглянуто особливості використання ЕНР в процесі викладання фізики в умовах дистанційного навчання; розглянуто методи та засоби ЕНР на уроках; наведено приклади використання симуляцій.

У висновках узагальнено й систематизовано основні результати роботи, зроблено рекомендації по використанню отриманих результатів, визначено перспективи подальших досліджень.

## РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ РЕСУРСІВ

### 1.1 Сутність електронних навчальних ресурсів та їх роль в сучасній освіті

Одним із викликів, що на сьогодні гостро стоїть перед системою освіти, є завдання соціалізації учнів. Суть цього завдання полягає в тому, щоб випускник школи був готовий адаптуватися до постійних змін у суспільстві, зберігав свою індивідуальність і мав здатність протистояти викликам невизначеності.

Сучасний світ демонструє такий високий темп змін, що протягом життя одного покоління відбуваються радикальні трансформації, охоплюючи всі сфери людського існування. Ці зміни вимагають від суспільства винахідливості, гнучкості, та творчого підходу до вирішення завдань, а також уміння застосовувати знання у реальному житті. Однак для розвитку цих навичок необхідно відповідне формування.

Отже, школа, розуміючи сутність цих соціальних процесів, несе особливу відповідальність за здатність адаптуватися до змін. Якщо вчитель усвідомлює та визнає необхідність соціалізації учнів (що свідчить про його рівень ерудиції та професіоналізм), він вбудовує цей аспект у завдання уроку. Проектуючи урок, вчитель враховує різноманітні аспекти, методи, форми та засоби, створюючи умови для досягнення мети соціалізації.

У контексті євроінтеграційних освітніх процесів особливу актуальність отримує питання використання методів, спрямованих на формування соціально-психологічних компетентностей учнів. Однією з найважливіших є інформаційно-інтелектуальна компетентність, що стає особливо актуальною у світі, де "освічена людина — це та, яка вміє знати те, чого не знає" (Георг Зіммель, німецький соціолог). [10, с. 5]

Сучасне етаповане використання передових технологій у сфері комунікацій визначає інформаційну діяльність суспільства. Цьому сприяє не лише легкий доступ до Інтернет-мережі, але й необхідність науково-технічного прогресу. Для ефективного використання електронних освітніх ресурсів (ЕОР)

сучасним педагогам необхідно не лише володіти інформаційно-комунікаційними технологіями, але й вміти застосовувати нові педагогічні методи та актуальні форми навчання. У зв'язку з цим, великої уваги вимагає підготовка вчителів до використання існуючих ресурсів, розробка власних матеріалів та апробація новаторських електронних засобів, включаючи оцінку їх педагогічної доцільності.

Традиційні методи навчання поступово втрачають свою актуальність перед новітніми технологіями, спрямованими на розвиток умінь і навичок, які відповідають потребам сучасного суспільства. Зростаючі вимоги до освіти в сучасному світі змушують фахівців багатьох країн переглядати якість та рівень шкільної освіти, що породжує необхідність її реформування.

Цілі та завдання, що стоять перед освітою в інформаційному суспільстві, зазнають змін, і традиційна система освіти поступово уступає місце особистісно орієнтованій. Концепція навчання поступово трансформується, використовуючи інноваційні підходи, які передбачають зсув акцентів у навчальній діяльності, спрямованого на інтелектуальний розвиток учнів із зменшенням частки репродуктивних завдань.[3]

Сучасний навчальний процес повинен бути орієнтований на особистість учня, враховуючи його індивідуальні особливості та здібності. Зміна підходу передбачає відмову від загальних стандартів на користь індивідуалізованих стратегій, сприяючи більш ефективному розвитку кожного учня.

Швидкий розвиток електронних цифрових технологій суттєво змінив спрямування шкільної діяльності та перетворив уявлення про засоби навчання в сучасних школах. У науковій літературі все частіше вживаються терміни, такі як "електронні інформаційні ресурси", "електронні освітні ресурси" і "електронні засоби навчання".

Поняття "електронні засоби навчання" було ретельно розглянуто та уточнено в роботах таких авторів, як Д. Чернилевський, І. Богданова, О. Спірін, О. Башмакова, І. Роберт, М. Жалдак, І. Мархель, Є. Полат, О. Хуторський, А. Осін та інші. В педагогічній літературі питання розробки освітніх електронних



ресурсів були освітлені в працях Ю.І. Машбиць, М.І. Шут, А.В. Рудакова. Загальні принципи організації навчального процесу з використанням електронних засобів навчання відображені в наказі Міністерства освіти і науки України "Про правила використання комп'ютерних програм в навчальних закладах" та постанові Кабінету Міністрів України "Про затвердження Державної програми "Інформаційні та комунікаційні технології в освіті та науці"", 2008р. [27]

Автори Положення про електронні освітні ресурси визначають ЕОР як матеріали, які містять навчальні й довідкові інформації у різних форматах, таких як графічний, текстовий, числовий, звуковий, відео та інші. Також вони включають систематизовані освітні відомості у вигляді цілісних, логічно завершених блоків, які можуть бути представлені в електронній формі на різних типах носіїв або розміщені в комп'ютерних мережах, будь то локальні, регіональні чи глобальні. Ці ресурси призначені для відтворення за допомогою електронних цифрових засобів, таких як комп'ютер, CD-DVD-програвач, мобільний телефон та інші, з метою освіти, включаючи їх використання як частину системи дистанційного навчання.

Савченко З.В. визначає електронні освітні ресурси (ЕОР) як інформаційний ресурс, який зберігається у форматі електронної чи комп'ютеризованої форми і може бути доступний, знаходжений та перетворений за допомогою електронної мережі чи інших електронних технологій обробки даних. [20, с. 16]

Визначення Литвинової С. стверджує, що ЕОР представляють собою вид засобів освітньої діяльності, які існують у електронній формі, розміщуються та подаються в освітніх системах на запам'ятовуючих пристроях електронних даних. Вони представляють собою сукупність електронних інформаційних об'єктів, таких як документи, документовані відомості, інструкції, інформаційні матеріали, процесуальні моделі тощо.

Положення про електронні освітні ресурси також наводить основні види ЕОР, такі як :

- Електронний документ - це інформаційний об'єкт, який має форму документа існуючого в електронному форматі. Він може приймати різні форми, включаючи текстові файли, електронні таблиці, зображення, аудіо або відеофайли та інші.

- Електронне видання - це версія книги, журналу чи іншого друкарського матеріалу, яка доступна у електронному форматі. Це може бути електронна книга (e-book), електронний журнал чи інший друкований матеріал, доступний в електронному вигляді через різноманітні платформи.

- Електронний аналог друкованого видання - це версія традиційного друкованого матеріалу, яка була адаптована для електронного використання, зберігання та поширення.

- Електронні дидактичні демонстраційні матеріали- засоби, призначені для навчання та викладання, які включають інтерактивні демонстрації, відеоматеріали, ілюстрації та інші педагогічні ресурси.

- Інформаційна система - це структурована система для збору, зберігання, обробки та передачі інформації. Вона може включати в себе бази даних, програмне забезпечення, апаратне забезпечення та інші компоненти для ефективної обробки інформації.

- Депозитарій електронних ресурсів - це організація чи платформа, яка зберігає та управляє електронними ресурсами, такими як документи, файли, дані або інші цифрові об'єкти.

- Комп'ютерний тест - це метод оцінки знань або навичок, який використовує комп'ютер для створення, проведення та оцінки тестових завдань.

- Електронний словник - це комп'ютеризована версія словника, яка надає визначення слів, їх синоніми, антоніми та іншу лінгвістичну інформацію.

- Електронний довідник - це цифровий ресурс, який надає короткі інформаційні відомості або поради на різноманітні теми, такі як енциклопедична інформація, консультації чи інструкції. [27]

За функціональною ознакою ЕОР може бути класифіковано як навчально-методичні, методичні, навчальні, допоміжні, контролюючі.

Електронні навчальні ресурси (ЕНР) є цифровими засобами, призначеними для вдосконалення процесу навчання та розвитку освітніх можливостей. Цей широкий спектр цифрових форматів включає в себе веб-сайти, електронні книги, відеоматеріали, інтерактивні програми та інші інтернет-орієнтовані ресурси. Основною метою ЕНР є створення ефективного, інтерактивного та доступного середовища для навчання, що враховує актуальні тенденції в освіті. [15]

Вони відрізняються своєю мультимедійністю, що дозволяє використовувати зображення, відео, аудіо та інші інтерактивні елементи для створення цікавого та наочного вивчення. Однією з ключових особливостей ЕНР є їхня гнучкість та здатність до індивідуалізації, надаючи учням можливість навчатися у власному темпі та відповідно до власних потреб.

Електронні навчальні ресурси також забезпечують відкритий доступ до освіти, розширюючи можливості отримання знань та сприяючи інклюзивності. Здатність швидко оновлюватися та адаптуватися до змін у навчальних програмах робить ЕНР ефективним інструментом для впровадження сучасних методик навчання та відповіді на актуальні виклики в галузі освіти.

Навчальні ресурси надають засоби для відстеження прогресу учнів, створюючи можливості для аналізу ефективності навчання та вдосконалення навчального процесу. Співпраця та соціальна взаємодія стають реальнішими завдяки функціоналу, який дозволяє учням та вчителям обмінюватися інформацією через різноманітні комунікаційні платформи.

В Положенні про електронні навчальні ресурси наведено класифікацію видів ЕНР. Відповідно розрізняють:

– за функціональною ознакою ЕНР в освітньому процесі поділяють на:

електронні навчальні видання (електронна версія (копія, аналог) друкованого підручника, електронний підручник, електронний практикум, електронна хрестоматія, електронний курс лекцій, електронний навчальний

посібник, EOIP тощо); електронні довідкові видання (електронний довідник, електронна енциклопедія, електронний словник тощо); електронні практичні видання (збірник віртуальних лабораторних робіт, електронні методичні рекомендації, електронний робочий зошит тощо);

– за наявністю друкованої версії EOIP поділяють на: електронні версії (копії, аналоги) друкованих видань; самостійні електронні видання або матеріали, що не мають друкованих аналогів;

– організаційно-допоміжні EOIP, які можуть входити до складу основних EOIP або публікуватися самостійно: аудіовізуальний твір; електронний довідник; електронний словник; електронні методичні рекомендації; електронні тести; електронні дидактичні демонстраційні матеріали тощо. [27]

Електронні навчальні ресурси (ЕНР) грають величезну роль у трансформації сучасного освітнього процесу, особливо в контексті уроків фізики. Їхнє значення виявляється на різних рівнях та аспектах навчання, сприяючи не лише поглибленню знань учнів, але й формуванню ключових компетенцій та вмінь, які важливі для їхнього майбутнього.

Однією з ключових ролей ЕНР є розширення доступу до інформації та ресурсів. Інтернет надає учням можливість отримувати не тільки традиційні навчальні матеріали, але й звертатися до сучасних наукових досліджень, віртуальних лабораторій, та інтерактивних додатків. Це робить процес навчання більш динамічним і стимулює самостійність учнів у вивченні фізичних явищ.

Далі, використання ЕНР сприяє інтерактивності на уроках фізики. Вчитель може використовувати візуальні ефекти, симуляції та віртуальні експерименти для демонстрації складних концепцій. Це не лише полегшує сприйняття матеріалу, але і заохочує учнів до активної участі в навчальному процесі.

Індивідуалізація навчання також є не менш важливим. Завдяки платформам з адаптивним навчанням, учні можуть отримувати персоналізовані завдання та ресурси, враховуючи їхні індивідуальні потреби та рівень знань. Це

сприяє ефективнішому вивченню і дозволяє кожному учневі розвиватися відповідно до власного темпу.

Необхідно підкреслити, що роль електронних навчальних ресурсів (ЕНР) виявляється набагато ширше, ніж просто технічні аспекти. Справжнє значення ЕНР полягає також у сприянні розвитку критичного мислення та вдосконаленні аналітичних та комунікативних навичок. Ці компетенції стають ключовими у сучасному інформаційному суспільстві, де важливо вміти не лише ефективно користуватися технологіями, але й критично оцінювати інформацію, висувати аргументовані думки та взаємодіяти з іншими учасниками процесу навчання та робочого середовища. Таким чином, ЕНР виступають не лише інструментом для передачі знань, але й стимулом для розвитку особистісних та професійних якостей, необхідних для успіху в сучасному світі..

В цілому, електронні навчальні ресурси відіграють не лише важливу, але й ключову роль у формуванні високоосвічених та компетентних людей. Їх внесок в освітній процес проявляється в здатності створювати умови для ефективного навчання, сприяючи розвитку критичного мислення, аналітичних навичок та вміння ефективно комунікувати. Зокрема, вони допомагають студентам та учням не лише засвоювати конкретні знання, але й розвивати навички самостійного навчання та адаптації до постійно змінюючого наукового та технологічного середовища. [10]

Також, через використання електронних ресурсів, учні можуть ефективно вивчати нові тенденції в науці та технологіях, що дозволяє їм залишатися на передових позиціях у своїх обранах галузях. Важливим є й той факт, що електронні навчальні ресурси допомагають створювати гнучкі та інтерактивні навчальні середовища, де учні можуть активно взаємодіяти з матеріалом та один з одним, що сприяє глибшому засвоєнню інформації та розвитку творчого підходу до навчання. Усе це робить електронні навчальні ресурси невід'ємною складовою сучасного освітнього процесу, сприяючи формуванню готовності індивідів до викликів інформаційного та технологічного віку.

## 1.2.Класифікація ЕНР за типами

Класифікація електронних навчальних ресурсів (ЕНР) є важливою складовою у сучасній освіті. З розвитком технологій та збільшенням кількості ЕНР стає важко вибрати та використовувати потрібні матеріали. Класифікація дозволяє структурувати ресурси, забезпечуючи зручну орієнтацію користувачам у великому обсязі інформації. Також дозволяє вчителям та учням швидше знаходити та використовувати матеріали, які найкраще відповідають їхнім потребам. Це сприяє ефективнішому процесу навчання та збільшенню якості освіти.

Класифікація дає змогу систематизувати різні аспекти навчання, такі як тематика, рівень складності, методи навчання тощо. Це полегшує розуміння відмінностей між різними видами ресурсів і сприяє більш глибокому осмисленню знань. Класифікація дозволяє вчителям ефективніше вибирати та інтегрувати ЕНР у свої уроки, створюючи збалансовані та різноманітні навчальні програми. Вона сприяє створенню інтуїтивно зрозумілих систем для користувачів, що полегшує пошук, доступ та використання ресурсів. Це особливо важливо для учнів та вчителів, які шукають конкретні матеріали.

Класифікація ЕНР відіграє ключову роль у полегшенні доступу до якісних та підходящих навчальних матеріалів, удосконаленні ефективності освіти та пристосуванні до змін у сучасному освітньому середовищі. [1]

Електронні навчальні ресурси (ЕНР) можна класифікувати за різними критеріями, такими як призначення, формат, тип контенту, методи навчання тощо. Нижче наведена загальна класифікація ЕНР за типами:

1. За форматом:

- Відеоуроки надають можливість учням зорозово сприймати інформацію, що полегшує розуміння складних концепцій. Вони дозволяють використовувати візуальні ефекти, графіку та демонстрації, щоб наочно пояснити теорію та процеси.

- Аудіоуроки використовуються для розвитку навичок слухання, також для засвоєння інформації в аудіальному форматі. Вони можуть включати

подкасти, лекції або аудіокниги, надаючи гнучкість у вивченні матеріалу в рухливому режимі.

- Інтерактивні курси використовують різні методи, такі як відповіді на питання, віртуальні вправи, тести та гри, щоб забезпечити активну участь учнів. Це дозволяє персоналізувати навчання, адаптуючи матеріали до потреб кожного учня.

- Віртуальна реальність (VR) та Розширена реальність (AR) у навчальних ресурсах дозволяє створювати іммерсивні навчальні середовища. Учні можуть поглибитися у віртуальний світ, де вони взаємодіють із тривимірними об'єктами, що сприяє кращому розумінню складних концепцій.

- Спільнотні платформи дозволяють учням обговорювати та обмінюватися ідеями та досвідом. Форуми допомагають у створенні віртуальних спільнот, де можна задавати питання та отримувати зворотний зв'язок від спільноти.

Ці формати ЕНР не лише допомагають розширити спектр доступних навчальних ресурсів, але й враховують індивідуальні стилі навчання учнів, сприяючи більш ефективному та цікавому процесу освіти.

## 2. За типом контенту:

- Текстовий контент включає в себе підручники, статті, електронні книги та інші навчальні матеріали, представлені у письмовій формі. Цей тип контенту підходить для глибокого вивчення теоретичних аспектів предметів та надає можливість аналізу інформації.

- Мультимедійний контент включає в себе зображення, відео, аудіо та інші мультимедійні елементи. Мультимедійний контент розширює спектр навчання, використовуючи візуальні та звукові елементи. Зображення допомагають у візуалізації концепцій, відео може демонструвати практичні аспекти, а аудіо дозволяє учням слухати лекції чи подкасти, забезпечуючи різноманітність засвоєння інформації.

- Інтерактивний контент - матеріали, які дозволяють користувачеві взаємодіяти з ними, наприклад, вправи, тести, ігри тощо. Інтерактивний

контент активно залучає учнів у навчальний процес. Відповіді на питання, вправи та тести сприяють перевірці знань, а ігри можуть надихати на вивчення, стимулюючи учнів до активного участі та розвитку навичок.

Кожен з цих типів має свої переваги і відповідає різним стилям навчання. Комбінація цих підходів може створити багатогранний та ефективний навчальний досвід, задовольняючи різноманітні потреби учнів.

### 3. За метою:

- Базові ресурси є основною освітньою основою, надаючи учням інформацію та концепції, необхідні для ознайомлення з ключовими теоретичними аспектами предмету. Ці ресурси можуть включати підручники, лекції, основні відеоматеріали та інші основні матеріали.

- Додаткові ресурси доповнюють базовий матеріал та надають учням можливість докладніше розглядати певні аспекти предмету. Це може включати додаткові читання, відеоуроки, статті та завдання, які допомагають розширити розуміння теми та глибше вивчити матеріал.

- Ресурси для самонавчання створюють умови для самостійного вивчення учнями матеріалу, дозволяючи їм розвивати навички самодисципліни та самостійності. Це може включати інтерактивні вправи, онлайн-курси, самостійні завдання та різноманітні педагогічні інструменти.

Ця проста класифікація дозволяє вчителям та учням налагоджувати свої навчальні стратегії відповідно до потреб і рівня глибини вивчення, забезпечуючи комплексний та збалансований підхід до навчання.

### 4. За методами навчання:

- Традиційні методи навчання -включають у себе класичні підходи, такі як лекції, викладання з підручників та вирішення вправ. Ці методи спрямовані на передачу знань від вчителя до учня та базуються на структурованих форматах навчання.

- Проблемно-орієнтовані методи- акцентують увагу на вирішенні завдань та проблем для засвоєння матеріалу. Здобувачі освіти стикаються з



реальними чи умовними проблемами, що сприяє розвитку критичного мислення, творчості та навичок рішення завдань.

- Інтерактивні методи-передбачають активну участь учнів у навчанні. Це може включати групові дискусії, інтерактивні вправи, використання технологій та ігор, спрямованих на покращення взаєморозуміння та вивчення матеріалу через активність. [15]

Дана класифікація за методами навчання враховує різноманітність підходів, які можуть бути використані в освітньому процесі. Поєднання різних методів може забезпечити більш ефективне та зацікавлене засвоєння матеріалу учнями.

Вивчення та класифікація електронних навчальних ресурсів за різними критеріями важлива для створення багатогранного, ефективного та інноваційного освітнього середовища. Розглянуті категорії, такі як типи, типи контенту та методи навчання, дозволяють зрозуміти різноманітність доступних ресурсів та їх вплив на процес навчання.

Класифікація за типами ресурсів допомагає організувати та структурувати навчальний матеріал, сприяючи зручній орієнтації користувачів у великому обсязі інформації. Розрізнення базових, та додаткових ресурсів для самонавчання дозволяє адаптувати навчальний процес до індивідуальних потреб учнів.

Отже, розуміння класифікація електронних навчальних ресурсів є важливим етапом у розвитку сучасної освіти, сприяючи вдосконаленню процесу навчання та підвищенню якості освіти у цілому. Збалансований підхід до використання різних типів та методів ресурсів може сприяти створенню стимулюючого та ефективного навчального середовища.

### 1.3. Переваги та недоліки використання ЕНР на уроках фізики

У сучасній епохі комп'ютеризація проникла в усі сфери нашої діяльності, включаючи ту, яка раніше вважалася однією з найбільш консервативних - освіту. І, хоча існує певна інертність в системі освіти, що виступає як позитивна якість, захищаючи від нав'язливої моди, важливо, щоб ця система відповідала актуальним тенденціям у сфері соціального та інтелектуального розвитку. На даному етапі вона повинна сприяти переходу до інформаційного суспільства.

Уроки сьогодні вимагають від учнів виявлення допитливості, незалежного мислення, вміння конструктивно дискутувати, проявлення інтелектуальної активності та розвиненої компетентності. Це свідчить про зміну підходу до освіти, де акцент з рутинного засвоєння фактів переміщується на розвиток критичного мислення та творчих навичок учнів.

Вчителю сучасної школи призначено більше, ніж просто передавати факти та інформацію. Він виступає в ролі педагога, який сприяє формуванню не лише знань, але й навичок та цінностей, необхідних для успішної адаптації в сучасному світі. [38]

Використання електронних навчальних ресурсів (ЕНР) на уроках фізики на сучасному етапі навчання є не лише необхідністю, але й ключовим чинником успішного та ефективного засвоєння матеріалу. Фізика, яка розкриває закони природи та структуру усього навколо нас, вимагає від учнів та вчителів активної взаємодії та використання передових технологій для досягнення глибокого розуміння та осмислення складних фізичних концепцій.

Сучасні електронні навчальні ресурси дозволяють вчителям та студентам здійснювати інтерактивне та індивідуалізоване вивчення фізики. Вони надають можливість візуалізувати абстрактні ідеї через відеоматеріали, аудіоуроки та інтерактивні симуляції, що полегшує процес навчання та робить його більш доступним.

Такий підхід не лише робить процес навчання цікавішим та ефективнішим, але й готує учнів до активного використання сучасних технологій у подальшому житті. Відкриваючи доступ до широкого спектру

електронних ресурсів, уроки фізики стають платформою для розвитку творчого мислення, критичного аналізу та глибокого розуміння законів природи.

Використання електронних навчальних ресурсів на уроках фізики має безліч переваг. Нижче наведені деякі з них:

- **Доступність та зручність:** Використання ЕНР дозволяє учням здобувати знання в будь-який момент та з будь-якого місця, оскільки ці ресурси доступні в Інтернеті. Можливість отримати інформацію на різних пристроях забезпечує гнучкість та зручність навчання.

- **Інтерактивність та зворотний зв'язок:** Багатство інтерактивних елементів, таких як вправи та тести, робить процес навчання захопливим та ефективним. Вчителі можуть використовувати ці ресурси для відстеження прогресу учнів та надання зворотного зв'язку, що важливо для їхнього подальшого розвитку.

- **Різноманітність та багатство інформації:** ЕНР містять велику кількість інформації, яка може бути представлена в різних форматах: текст, відео, аудіо. Це дозволяє учням отримати глибше розуміння складних фізичних концепцій.

- **Ефективність та економія часу:** Використання ЕНР дозволяє оптимізувати час на уроці. Вчителі можуть зосередитися на найбільш важливих аспектах матеріалу, а учні можуть швидше засвоювати інформацію завдяки інтерактивності та доступності ресурсів.

- **Можливість індивідуального навчання та розвитку:** ЕНР надають учням можливість навчатися власним темпом та обирати матеріали, що відповідають їхнім індивідуальним потребам. Це сприяє більш ефективному розвитку кожного учня. [24]

Хоча використання електронних навчальних ресурсів на уроках фізики має безліч переваг, вони також мають деякі **недоліки**. Нижче наведені деякі з них:

- Залежність від технологій: Використання ЕНР передбачає наявність технічних засобів та Інтернет-з'єднання. Учні можуть стикатися з обмеженнями у випадку відсутності необхідного обладнання або Інтернет-з'єднання.

- Відсутність взаємодії з вчителем та однолітками: Використання ЕНР може обмежити можливості учнів спілкуватися та взаємодіяти з викладачем та однолітками, що може вплинути на соціальний аспект навчання.

- Ризик інформаційного перевантаження: Велика кількість інформації, яку можна знайти в Інтернеті, може призвести до перевантаження уваги учнів, зокрема при невмілому виборі та обробці матеріалів.

- Неадекватність інформації: Важливо враховувати, що не вся інформація в Інтернеті є достовірною. Учні можуть стикатися з неперевіреною або некоректною інформацією, що може вплинути на якість їхнього навчання.

- Відсутність можливості для розвитку моторики: Використання ЕНР може призвести до того, що учні проводять більше часу перед екраном, що може вплинути на їхній фізичний розвиток та моторику, яка є важливою для повноцінного фізичного здоров'я. [24]

Сьогодні кожен учитель має розуміти, що сучасна школа потребує сучасних методів навчання. Для цього створюються шкільні блоги, з метою налагодження спілкування через мережу з колегами, учнями та їх батьками; на якому розмістила матеріали для підготовки до контрольних робіт, конспекти уроків, кращі творчі роботи учнів, методичні та додаткові матеріали до уроків фізики та астрономії.

Використання ЕНР та інформаційних технологій у навчанні дозволяє розглядати учня як суб'єкт освітнього процесу та призводить до зміни стилю взаємовідносин між його суб'єктами. При цьому вчитель перестає бути основним джерелом інформації і займає позицію людини, яка організовує самостійну діяльність учнів і керує нею. Його основна роль тепер полягає у постановці цілей навчання, організації умов, необхідних для успішного вирішення навчальних завдань.

Отже, використання електронних навчальних ресурсів (ЕНР) на уроках фізики може бути дуже продуктивним, враховуючи сучасні вимоги до навчання та розвитку студентів.

## ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Важливо відзначити, що використання електронних навчальних ресурсів (ЕНР) на уроках фізики може визначати новий рівень навчання та розвитку студентів, якщо правильно враховувати їхні переваги та розумно управляти можливими недоліками. Розглянуті аспекти класифікації ЕНР, такі як типи, методи навчання, та засоби подачі контенту, свідчать про різноманітність та глибокий потенціал цих ресурсів у створенні зацікавленого та ефективного навчального середовища.

Переваги використання ЕНР, такі як інтерактивність, індивідуалізація навчання, розвиток критичного мислення та залучення учнів, стають ключовими компонентами успішного педагогічного підходу. Застосування сучасних технологій в навчанні стимулює активність студентів, підвищує їхню мотивацію та сприяє більш ефективному засвоєнню матеріалу.

Управління недоліками, такими як технологічні обмеження, відсутність соціальної взаємодії та ризик інформаційного перевантаження, вимагає уважного та виваженого підходу. Важливо розробляти навчальні стратегії, які б забезпечували баланс між використанням ЕНР та традиційними методами, забезпечуючи при цьому повноцінний розвиток учнів.

Впровадження комп'ютерів у систему освіти — це не просто додавання технологій до традиційного процесу навчання, а радикальна перебудова всієї освітньої системи. Змінюється сутність роботи вчителів і учнів, перепланується структура та організація навчально-виховного процесу, виникають нові методичні, психологічні та дидактичні підходи до навчання та виховання. Наразі процес комп'ютеризації в школах нашої країни є переважно кількісним, і системний підхід тільки поступово формується.

Загалом, використання ЕНР в уроках фізики може служити ключовим чинником у формуванні високоякісного освітнього процесу, створюючи умови для розкриття потенціалу кожного студента та відповіді на сучасні виклики освіти.

<http://fizmat.sspu.edu.ua>  
Суворо  
Дотримуйтесь  
Принципів академічності  
Доброчесності  
<http://fizmat.sspu.edu.ua>

## РОЗДІЛ 2 МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЕНР У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

### 2.1 Особливості використання ЕНР в процесі викладання фізики в умовах дистанційного навчання

Сучасний педагог – це не просто особа, що викладає у школі. Він володіє навичками швидкої адаптації до нових умов, здатністю знаходити нестандартні рішення проблем та має вміння викладати матеріал таким чином, щоб навчання стало цікавим, корисним і легким для учнів, незалежно від часу чи відстані.

Система дистанційного навчання представляє собою нове викликання, яке є не звичайним для як вчителя, так і для учнів і батьків. Проте в сучасній епохі існує значна кількість інформаційно-комунікаційних технологій та ЕНР, які дозволяють здійснювати навчання поза межами стін класу. Основна трудність полягає в правильному виборі технологій, враховуючи особливості конкретного навчального предмета та індивідуальні особливості кожного класу.

У «Концепції розвитку дистанційної освіти в Україні» дистанційне навчання визнається як система передових технологій, що гарантує швидке поширення достатнього обсягу навчального матеріалу серед учнів; взаємодія вчителя та учнів у форматі інтерактивного навчання, а також створення для особистості можливості для самостійної роботи для осмислення та освоєння навчального матеріалу. [35]

Дистанційне навчання становить серйозний виклик для сучасної системи освіти, при цьому визначені принципи та особливості вимагають уваги і вирішення конкретних завдань.

Перший виклик, який виникає, — це здатність учнів до самоосвіти. Застосування дистанційного навчання передбачає значний обсяг самостійної роботи учнів, що вимагає наявності навичок самостійного вивчення. Проблема полягає в тому, що в початкових та середніх класах ці навички ще не достатньо сформовані. Вчителям та батькам важливо вирішувати, як ефективно організувати самостійну роботу учнів і як контролювати цей процес.

Другий виклик пов'язаний з мотивацією учнів. Дистанційне навчання передбачає свідому мотивацію вчитися, оскільки постійний контроль з боку викладачів стає важко здійснюваним. Мотивація учнів у сучасній школі є однією з головних освітніх проблем, і в контексті дистанційного навчання це стає ще актуальнішим.

Третій виклик — це забезпечення ефективного спілкування в процесі дистанційного навчання між вчителями і учнями, а також між самими учнями. Спілкування в традиційній формі навчання в школі відбувається неперервно, і його зменшення або відсутність в дистанційному форматі стає проблемою, яку необхідно вирішити.

Четвертий виклик полягає в розробці чіткого графіка для проведення онлайн-уроків та самостійної роботи учнів. Визначення оптимальної структури графіка для дистанційного навчання стає важливою задачею, оскільки він повинен враховувати специфіку вивчення матеріалу у віддалених умовах.

П'ятий виклик, що виникає в контексті дистанційного навчання, — це індивідуалізація навчання. Цей аспект є однією з ключових переваг та принципів дистанційного навчання, що дозволяє кожному учневі самостійно обирати темп, графік та завдання. У звичайних умовах масової школи, де вчителі працюють з численними класами, а учні мають багато предметів, індивідуалізація навчання стає складно впроваджуваною із-за обмежених можливостей організації. [14]

Так, дійсно, виклики дистанційного навчання включають в себе різноманітні аспекти, які стосуються як технологічних, так і педагогічних аспектів процесу. Це охоплює форми подання навчального матеріалу, взаємодію між учнями та вчителями, впровадження телекомунікацій та особистих комп'ютерів, методи контролю, організацію навчального процесу та інші аспекти. Враховуючи ці виклики, важливо розробляти ефективні стратегії та використовувати інноваційні методи для забезпечення високої якості навчання під час дистанційного періоду.



Дистанційна форма навчання відрізняється від традиційного класичного процесу навчання і вимагає нового підходу до структурування уроків, особливо з урахуванням впливу уваги та втоми від роботи перед комп'ютером. Зрозуміло, що сучасна модель дистанційної освіти спирається на концепцію "перевернутого класу", де учень самостійно освоює матеріал перед заняттям і використовує час на уроці для обговорення незрозумілого з вчителем, виправлення помилок та вирішення складних питань. Такий підхід сприяє розвитку навичок самостійного навчання.

Однак впровадження повноцінного дистанційного навчання зустрічає труднощі не через відсутність потужних комп'ютерів або недостатню кваліфікацію у користуванні Zoom - ці технічні аспекти можна вирішити. Справжня проблема полягає в тому, що сучасна форма навчання не відповідає основним принципам і методам нашої, в значній мірі ще нереформованої, системи освіти.

Наразі важливо працювати над створенням навчальних матеріалів, методик та програмного забезпечення для дистанційного навчання, і використовувати інформаційно-комунікаційні технології з метою вдосконалення освітнього процесу.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у процесі викладання фізики та астрономії під час дистанційного навчання відкриває широкі можливості для удосконалення навчального процесу. Серед цих можливостей варто відзначити використання віртуальних лабораторій та симуляцій для проведення експериментів, використання інтерактивних відеоуроків для наочного пояснення складних концепцій, а також можливість взаємодії через онлайн-форуми та обговорення. [7]

Використання віртуальних лабораторій на перший погляд надає учням можливість отримати практичний досвід експериментів, навіть якщо їм фізично неможливо бути присутніми в реальній лабораторії. Це сприяє більш глибокому засвоєнню матеріалу та розвитку навичок обробки наукової інформації.

Інтерактивні відеоуроки можуть виявитися ефективним засобом залучення уваги студентів та пояснення складних тем. Вони дозволяють вчителям використовувати анімації та графіку для візуального представлення інформації, що сприяє кращому розумінню.

Онлайн-форуми та обговорення розширюють можливості для взаємодії між учнями та вчителями, створюючи віртуальну спільноту, де студенти можуть обмінюватися ідеями, задавати питання та обговорювати важливі концепції.

Комп'ютерні симуляції представляють собою реалістичне відтворення фізичних процесів, що відбуваються у реальному світі, за допомогою програмного рушія. Ці симуляції використовують різні рівні апроксимації для імітації фізичних законів у віртуальному середовищі. Зазвичай фізичні руші використовуються як складові частини інших програм, а не як самостійні продукти. Розрізняють два основних типи фізичних рушіїв: ігрові, які використовуються у комп'ютерних іграх, та наукові, які застосовуються у наукових розрахунках і симуляціях, де важлива висока фізична точність. [37]

Прогрес у створенні безпечного експериментального середовища для дистанційного навчання пов'язаний із розробкою нових стратегій навчання, ґрунтуючись на сучасних концепціях особистісно орієнтованої освіти, та вдосконалення засобів навчальної діяльності для підвищення рівня самостійної навчальної дослідницької роботи в Інтернет-просторі.

Сучасне уявлення про знання визначає його як специфічний спосіб подання інформації, що дозволяє мозку зберігати, відтворювати та розуміти її. Виконання експериментів на уроках фізики, навіть під час дистанційного навчання, вимагає освоєння конкретних знань, методів і вмінь. Водночас це також сприяє формуванню визначеного стилю мислення та усвідомленості не лише результатів власної діяльності, а й самого процесу цієї діяльності. Це включає розуміння фізичних подій, явищ і законів, а також сприяє глибшому розумінню фізичного процесу, його характеристик за різних умов та значень вихідних параметрів.

Існує значна кількість комп'ютерних симуляцій з фізики на різних платформах, таких як <http://www.falstad.com>, <https://javalab.org/en/>, <https://simpop.org>, <http://www.virtulab.net> і інші. Однак, ці ресурси в основному використовують іноземну мову та можуть вимагати ретельної підготовки перед використанням, включаючи можливу реєстрацію чи встановлення додаткових програм. Ці недоліки можна розглядати як перевагу, оскільки вони можуть бути використані для впровадження міжпредметних зв'язків під час уроків фізики.

Також важливо відзначити наявність додатків для мобільних телефонів, які доступні в Google Play, і містять численні демонстрації, анімації та симуляції фізичних процесів (наприклад, AR\_Book, Chemistry & Physics simulations, Фізика в школі\_Vladimír Vaščák).

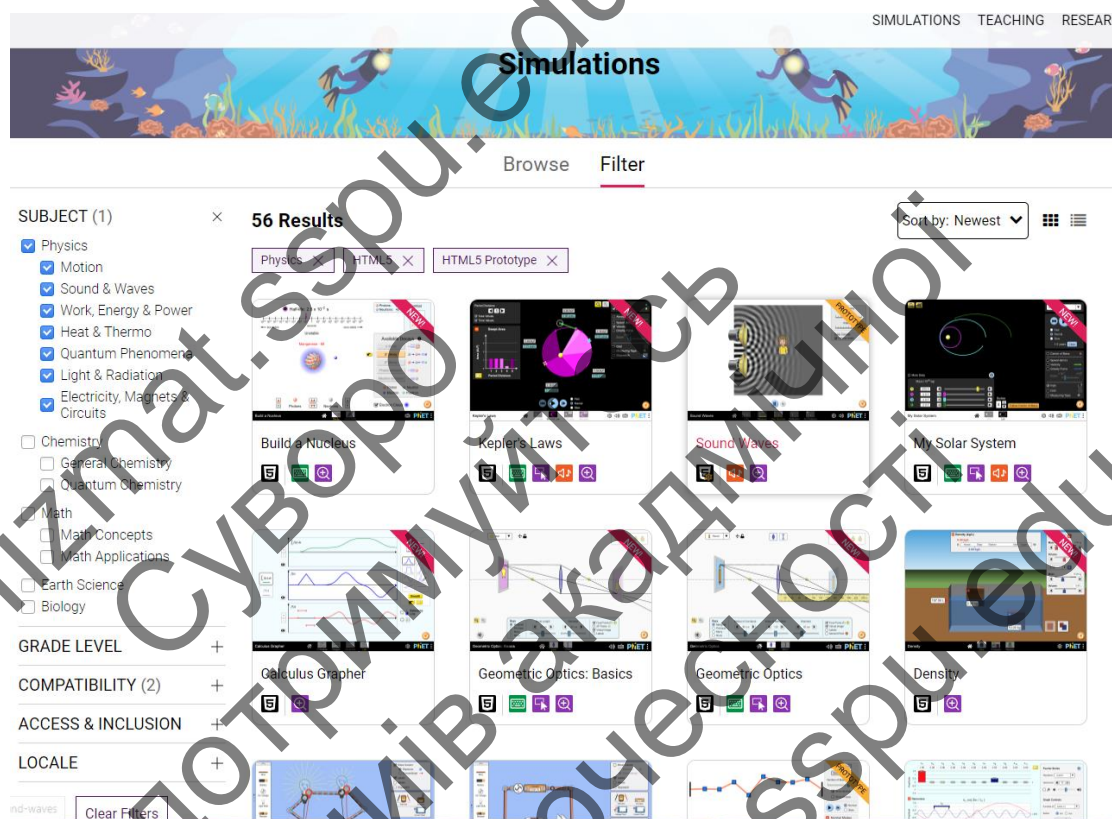
Учні можуть мати можливість вивчати фізику в будь-якому місці, де є з'єднання з Інтернетом, що сприяє гнучкості та самостійному вивченню. Додатки можуть використовувати технологію AR для створення інтерактивних демонстрацій та симуляцій, які реалістично відображають фізичні явища. Ігровий елемент або використання гейміфікації у додатках може стимулювати інтерес учнів та сприяти більш ефективному вивченню. Деякі додатки можуть надавати можливість виконувати віртуальні експерименти, які допомагають у розвитку практичних навичок без фізичного доступу до лабораторного обладнання.

Однак важливо враховувати, що не всі учні можуть мати доступ до сучасних мобільних пристроїв або можуть перебувати в умовах обмеженого Інтернет-з'єднання. Таким чином, викладачам слід забезпечити альтернативні шляхи доступу до матеріалів, наприклад, через веб-сайти або платформи для комп'ютерів.

При використанні мобільних додатків, вчителям також важливо враховувати питання конфіденційності та безпеки даних. Технічна підтримка та інструкції щодо використання таких додатків також можуть бути важливими аспектами успішного впровадження цих засобів у навчальний процес.[33,с.345]

Наукова платформа "Фізика в школі - HTML5" (<https://www.vascak.cz/>) є дуже практичною для використання, оскільки містить якісні симуляції українською мовою та є легкою у використанні. Хоча зображення приладів може бути символічним і наближеним до реальних.

Проте, на мою думку, особливу увагу заслуговує веб-сайт університету Колорадо ([phet.colorado.edu](http://phet.colorado.edu)).



Веб-сайт університету Колорадо є відмінним прикладом того, як електронні навчальні ресурси можуть бути високоякісними та доступними для використання у навчальному процесі фізики, особливо в умовах дистанційного навчання. Деякі ключові аспекти цієї платформи варто врахувати:

- Можливість використання безкоштовних ресурсів дозволяє розширити доступ до навчання фізики для всіх зацікавлених студентів незалежно від їхнього фінансового статусу чи місця проживання.
- Наявність великої кількості інтерактивних симуляцій, які візуалізують фізичні процеси, допомагає студентам краще розуміти концепції через практичне вивчення.

- Наявність симуляцій українською мовою сприяє зручній роботі для україномовних учнів та вчителів, що робить матеріали більш доступними для широкого кола користувачів.

- Можливість використовувати платформу на планшетах та мобільних телефонах без необхідності встановлення додаткового програмного забезпечення зроблює її дуже зручною та доступною для використання в будь-який час та в будь-якому місці.

- Можливість отримати доступ до симуляцій через просте переходження за посиланням полегшує інтеграцію цих ресурсів у віртуальні класні приміщення та платформи для дистанційного навчання.

- Можливість великому числу учнів одночасно займатися індивідуальним експериментуванням або творчою роботою дозволяє адаптувати навчальний процес до індивідуальних потреб кожного студента.

Такий підхід до викладання фізики не лише збільшує доступність якісної освіти, але й забезпечує гнучкість та зручність для вчителів та учнів у процесі навчання та вивчення фізики.

Використання електронних навчальних ресурсів на дистанційному навчанні може стикатися і із рядом проблем, які вчителі повинні враховувати та вирішувати для ефективного проведення уроків. Деякі з основних проблем включають:

- **Обмежена Доступність до Технічних Засобів:** Не всі учні мають доступ до надійного Інтернет-з'єднання та сучасних пристроїв, що може створювати різницю в можливостях навчання.

- **Непередбачені проблеми з програмним забезпеченням,** віруси або технічні неполадки можуть перешкоджати процесу навчання.

- **Відсутність особистого контакту** може призвести до втрати мотивації та зменшення інтересу учнів до навчання.

- **Учні можуть відчувати менше відповідальності за своє навчання без фізичного присутності вчителя.**

- Віртуальні уроки можуть ускладнювати спілкування між вчителями та учнями, зменшуючи можливості для індивідуального зворотного зв'язку.

- Наявність технічних бар'єрів може ускладнювати ефективність комунікації, особливо при недостатній підготовці студентів до використання віртуальних засобів.

- Онлайн-навчання може бути піддається загрозам кібербезпеки, таким як хакерські атаки чи витік конфіденційної інформації.

- Вчителі повинні дбати про захист персональних даних учнів та враховувати вимоги законодавства щодо конфіденційності.

- Вчителі можуть відчувати брак підготовки та досвіду в організації ефективного онлайн-навчання.

- Вчителям може бракувати технічної підтримки для ефективного використання онлайн-інструментів та платформ. [2]

Вирішення цих проблем вимагає співпраці між вчителями, адміністрацією та технічною підтримкою, а також постійного вдосконалення методів та підходів до дистанційного навчання.

Для максимального усунення проблем при використанні електронних навчальних ресурсів на дистанційному навчанні вчителям слід акцентувати увагу на кількох ключових аспектах.

По-перше, важливо забезпечити технічну підготовку та підтримку. Це включає надання докладних інструкцій щодо використання платформ та інструментів, а також доступ до технічної підтримки для вирішення можливих технічних проблем.

По-друге, стимулювання мотивації та залучення учнів може бути досягнуте за допомогою інтерактивних методів, регулярних віртуальних заходів. Важливо створювати цікавий та взаємодійний навчальний процес.

Третій аспект — ефективна комунікація та зворотний зв'язок. Використання різноманітних онлайн-платформ для зв'язку та регулярні віртуальні зустрічі можуть поліпшити комунікацію між вчителями та учнями. Також, важливо приділяти увагу питанням безпеки та конфіденційності,

надавати відповідні інструкції з кібербезпеки та використовувати безпечні платформи для навчання.

Четвертий аспект — надання підготовки та навчання вчителям. Вебінари, тренінги та обмін ресурсами для вчителів допомагають підняти рівень підготовки та ефективності використання електронних ресурсів.

І, не менш важливо визначити персоналізовані підходи до навчання, враховуючи різний рівень здібностей та інтересів учнів, а також використовувати індивідуалізовані завдання та методи диференціації.

Загальна ідея — це створення збалансованого та гнучкого підходу до дистанційного навчання, який враховує потреби всіх учасників освітнього процесу.

## **2.2. Методи та засоби електронних навчальних ресурсів, ефективні в процесі викладання фізики**

Сучасні технології в освіті відкривають широкі можливості для трансформації навчального процесу в п'яти ключових областях:

1. **Система Дистанційного Навчання:** Використання віддалених навчальних платформ для забезпечення доступу до навчання з будь-якого місця та в будь-який час.
2. **Телекомунікаційні Проекти:** Участь в проектах, що використовують телекомунікаційні засоби для спільної роботи та обміну інформацією.
3. **Пошук Інформації в Інтернеті:** Розвиток навичок пошуку та аналізу інформації в онлайн-середовищі.
4. **Дистанційне Навчання для Вчителів та Учнів:** Використання систем навчання для самостійного розвитку вчителів та учнів.
5. **Електронні Підручники та Література:** Використання цифрових ресурсів для навчання та дослідження в різних областях. [20]

Використання ЕНР у навчанні фізики та астрономії представляє собою перехід від традиційного урочного підходу до модернізованого методу. Це не

лише дозволяє наблизити освіту до сучасних вимог, але й створює новий рівень організації навчального процесу.

Нормативні документи, такі як Національна доктрина розвитку освіти України, Державна цільова соціальна програма підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти, та обласний проект "Нова Україна – новий стандарт освіти", визначають впровадження інформаційно-комунікаційних технологій як один із пріоритетів. Це сприяє подальшому вдосконаленню освітнього процесу, забезпеченню високої якості, доступності та ефективності навчання, а також розвитку необхідних для сучасного інформаційного середовища навичок у молодшого покоління.

Видатні педагоги, такі як Т.П. Лісійчук, Т.С. Олійник, Г.С. Одінцова та інші, активно досліджували питання впровадження електронних навчальних ресурсів у навчальний процес. С. Шишков, в свою чергу, наголошує, що компетентність учня базується на знаннях, досвіді та цінностях, отриманих через освіту. [10]

Специфічну увагу приділяється поняттю компетентності, яке розглядається як загальна здатність, в основі якої лежать навички та знання, а також особистісні якості учня. Це відображає глибокий підхід до розуміння освітнього процесу, де набуті знання та досвід поєднуються з розвитком особистості.

Щодо інтеграції, зазначається, що цей процес передбачає не лише узгоджене викладання схожих предметів, але і глибоку взаємодію між ними. Такий підхід включає розвиток міжпредметних зв'язків та змістовне взаємопроникнення одного предмета в інший. Це сприяє більш ефективному засвоєнню матеріалу та розвитку учнів у широкому контексті.

Завдяки унікальним аспектам предмету, вивчення фізики стає винятковою сферою для впровадження передових інформаційних технологій, які можна інтегрувати в різноманітних напрямках та варіантах. Особливо захоплюючим елементом є можливість створення мультимедійних уроків за допомогою програми Power Point у формі презентацій.



Структура мультимедійних уроків відрізняється від стандартних уроків своєю вираженою ясністю, компактністю, конденсованістю учбового матеріалу та логічною взаємозумовленістю. Використання мультимедійних технологій при розробці та використанні сценаріїв уроків та позакласних заходів розширює їхні можливості для підвищення ефективності навчального процесу, надаючи йому нові перспективи та динаміку.

Слайди презентацій, як правило, включають ілюстративний матеріал для уроку, відрізки відеофільмів та анімації. Наприклад, при вивченні атмосферного тиску в 7 класі використовують відео-фрагменти, де демонструється руйнування скла під дією атмосферного тиску. Це дозволяє розширити можливості візуалізації навчального матеріалу, роблячи його більш доступним та зрозумілим.

Додатково, формування комунікаційної та здоров'язберігаючої компетентності відбувається під час бінарного уроку (фізика – біологія) у 8 класі з теми «Закон Ома. Розв'язування задач». Цей підхід сприяє інтеграції знань з різних предметів та взаєморозумінню міждисциплінарних зв'язків, роблячи навчання більш зв'язаним та цікавим для учнів.[26]

На уроці-діловій грі, учні отримують завдання від маркетингової компанії "Електричний скат": вивчити умови придбання найбезпечніших електричних риб для океанаріуму. Учні об'єднуються в три проектні відділи: "Теоретичний", "Розрахунковий" та "Аналітичний". Кожна група учнів презентує результати своєї роботи, включаючи розв'язані задачі та рекомендації щодо придбання безпечних для здоров'я людини електричних риб у формі міні-проекту.

Під час мультимедійного уроку "Електричний струм у металах" в 11 класі учні активно готують презентації своїх досліджень про практичне використання електричного струму в металах. Вони захищають свої проекти та беруть участь у живих обговореннях цього питання. Застосування анімацій та проектів на уроці дозволяє створити зацікавленість серед учнів. Їхні міні-проекти відображаються на узагальнюючому уроці, де учні демонструють свої досягнення та висвітлюють здобуті знання в цьому напрямку.

На уроці, присвяченому темі «Закон Архімеда» в 7 класі, учні презентують свої створені міні-проекти, що дозволяє кожному ліцеїсту проявити свої таланти та навички. Для ефективної перевірки самостійної роботи учнів і заощадження часу використовують комп'ютерні тести. Наприклад, на уроці з теми «Електромагнітна індукція» в 11 класі учні самостійно взаємодіють з програмою «ТЕСТ-2» на етапі перевірки домашнього завдання. [21]

Такий підхід сприяє формуванню інформаційних та самоосвітніх компетентностей. Впровадження технології мультимедійних уроків в освітній інтегративний простір сучасного викладання фізики може бути застосованою на різних етапах уроку, таких як вивчення нового матеріалу, закріплення знань, комплексне використання, узагальнення та систематизація інформації, проведення тематичних оцінювань, а також на позакласних заходах із фізики в загальноосвітніх закладах та у нових типах шкіл.

Для підвищення якості навчання фізики надзвичайно важливим стає використання не лише мультимедійних інтегрованих уроків з використанням інноваційних методів, таких як мозкова атака, баскет-метод, ділова та рольова конструктивна гра, але й проведення позакласних заходів. Ці заходи відображають застосування фізичних процесів і явищ в різних сферах оточуючого середовища, техніці, медицині, а також в літературних творах. Цей комплексний підхід дозволяє створити зв'язок між теоретичними знаннями та їхніми практичними застосуваннями, забезпечуючи більше глибоке розуміння та зацікавленість учнів у предметі.

Віртуальні лабораторні роботи стають найбільш актуальними в умовах, коли відсутнє відповідне обладнання для проведення фронтальної роботи учнів. Створені відеотека та медіатека грають ключову роль у забезпеченні якісного моделювання та конструювання продуктивних уроків фізики, позакласних заходів, підготовки проектів та презентацій. Ці ресурси також важливі при роботі з обдарованою молоддю під час підготовки до фізичних олімпіад та участі в інтелектуальних конкурсах різних рівнів.

Окрім того, розроблені електронні версії авторських інструкцій для фізичного практикуму, які включають в себе відеоматеріали для учнів. Також наявні конспекти інтегрованих уроків з фізики та астрономії, а також збірник позакласних заходів з фізики. Це дозволяє зробити процес навчання більш доступним, цікавим та ефективним для широкого кола учнів, а також підтримує розвиток їхніх навичок інтелектуальної роботи.

Впровадження дистанційного навчання є одним з перспективних напрямків використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі. Наприклад, розроблені серії тренувальних тестів та завдань з різних розділів програми можуть використовуватися для якісної самопідготовки учнів до уроків, контрольних робіт, державної підсумкової атестації та зовнішнього незалежного оцінювання.

Під час дистанційного навчання підготовка до виконання лабораторних робіт може відбуватися в онлайн-режимі. Учні отримують інструкції та відеоуроки з проведення лабораторних експериментів на відповідних сторінках класів у Google Classroom. Інструкції можуть включати в себе вказівки щодо виконання робіт у текстовому редакторі Word, а також можливість виконання розрахунків у програмі Excel. Такий підхід дозволяє забезпечити ефективну віддалену роботу учнів та забезпечити неперервність навчання у віртуальному середовищі. [39]

Під час підготовки до уроку з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, вчитель повинен пам'ятати, що це залишається уроком, і, отже, формує план, враховуючи його основні цілі. При відборі навчального матеріалу важливо дотримуватися основних дидактичних принципів, таких як систематичність та послідовність, доступність, диференційований підхід, науковість і інші.

При цьому слід зауважити, що комп'ютер не призначений замінювати викладача, але доповнює його. Використання ЕНР повинно бути вироблено як інструмент для покращення навчання, підвищення зацікавленості учнів та розширення можливостей для засвоєння знань. Такий підхід дозволяє

забезпечити баланс між традиційними методами викладання та новітніми технологіями, що сприяє ефективному та цілеспрямованому навчанню.

На поточному етапі інформатизації суспільства комп'ютерні технології стають всеосяжно поширеними в різних сферах життя та виступають як важливий інструмент пізнання. Таким чином, однією з важливих завдань сучасної освіти є підготовка вчителів, які можуть вільно орієнтуватися у світовому інформаційному просторі і використовувати сучасні комп'ютерні технології.

Цей напрямок розглядається як перспективний, оскільки освіта в цілому є великою системою, і її якісне функціонування стає неможливим без застосування сучасних телекомунікаційних та комп'ютерних засобів для зберігання, обробки, передавання та відображення інформації. Відповідно, вчителі повинні бути готові використовувати ці засоби для оптимізації навчального процесу та підготовки учнів до успішної адаптації у цифровому суспільстві.

### 2.3. Приклади симуляцій для використання на уроках фізики у 7-11 класах.

Використання симуляцій на уроках фізики в школі є важливим компонентом сучасного навчання, оскільки це дозволяє створювати віртуальні експерименти та досліди, які можуть бути важко або неможливо провести в реальних умовах.

Обирати інтернет-платформи з симуляціями право за вчителем. Розглянемо деякі з них:

Фізика в школі - в HTML5 -

<https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=ua>

Ск-12- <https://interactives.ck12.org/simulations/physics.html>

Колодаро- <https://phet.colorado.edu/>

MPE - [Math, Physics, and Engineering Applets](#)

[http:// https://javalab.org/en/](http://https://javalab.org/en/)

Проведемо аналіз даних інтернет-ресурсів.

## 1. Фізика в школі - HTML5

Характеристика:

Міжнародний веб-ресурс із версіями на англійській та декілька інших мов, включаючи українську.

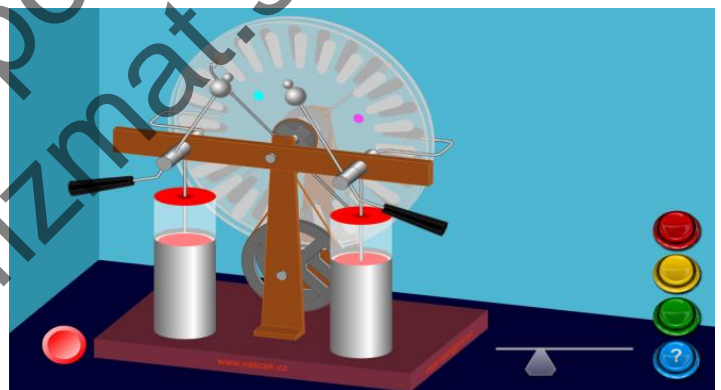
Переваги:

- Надає доступ до безкоштовних наукових інтернет-симуляцій з областей фізики, астрономії та хімії.
- Використання не вимагає обов'язкової реєстрації на веб-сайті.
- Можливість використання без додаткового програмного забезпечення на різних пристроях, таких як комп'ютери (MS), мобільні телефони (Android, iOS).
- Зображення приладів наближене до реального, а не символічне.
- Підходить для проведення лабораторних робіт навіть у дистанційному режимі.

Недоліки:

- Сайт містить рекламу на своїй сторінці.
- Вимагає наявності підключення до Інтернету.

Приклад зображення дослідів:



## 2. <http://www.falstad.com/>

Характеристика:

Англомовний веб-сайт (Використовуючи браузер Google Chrome, можна перекласти на українську мову).

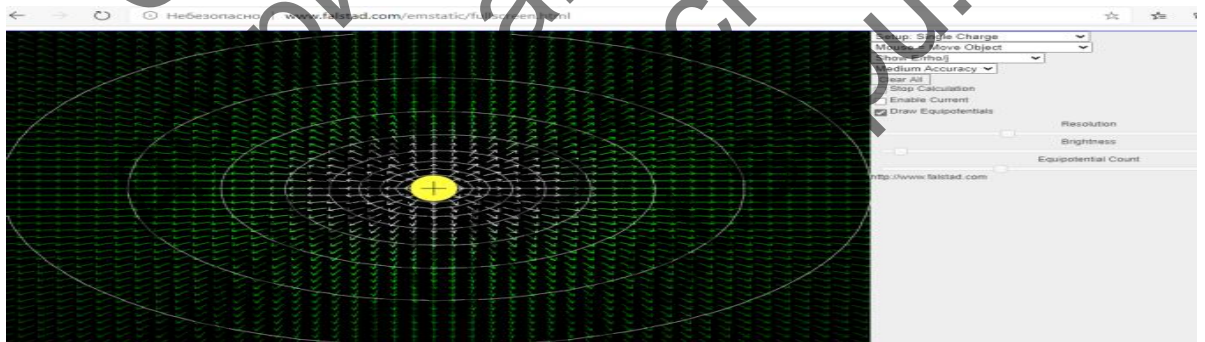
Переваги:

- Безкоштовні наукові інтернет-симуляції з фізики, астрономії та хімії.
- Не вимагає реєстрації на веб-сайті.
- Не потребує додаткового програмного забезпечення.
- Забезпечує можливість повноекранних демонстрацій.
- Відсутність реклами.
- Сумісна з комп'ютерами (MS), мобільними телефонами (Android, iOS).

Недоліки:

- Графіка може не вражати якість.
- Інтерфейс може виявитися не дуже зручним.
- Обмежена можливість використання для проведення лабораторних робіт, адекватна лише для демонстрації певних явищ.
- Вимагає підключення до Інтернету.

Приклад зображення дослідів:



3. Колодари

Характеристика:

Англомовний сайт з перекладом на багато мов. Є симуляції українською мовою.

Переваги:

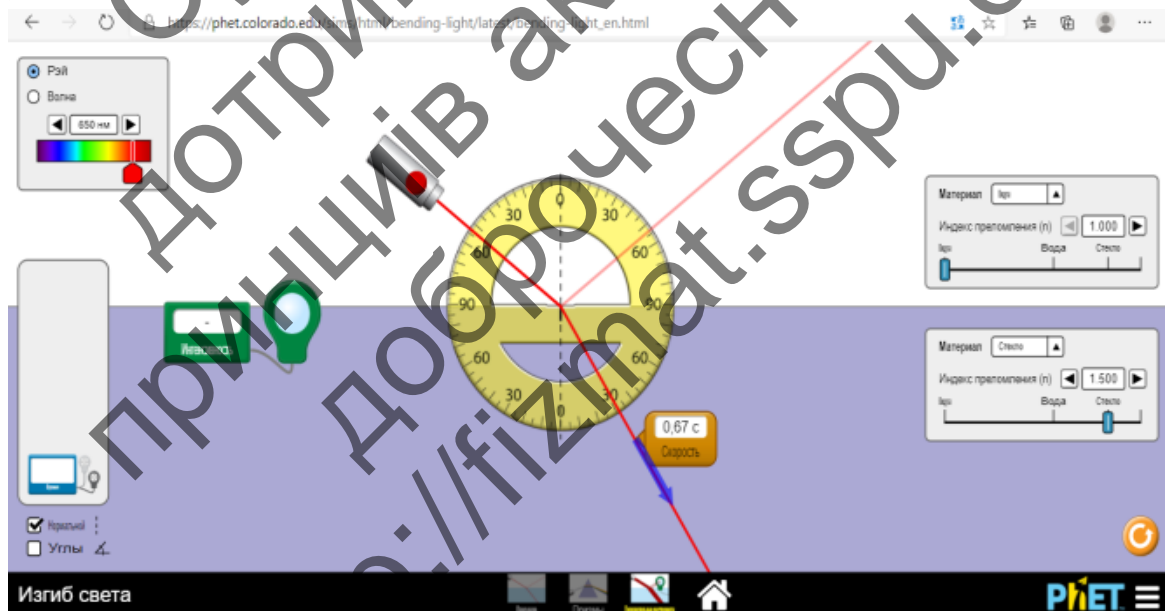
- Платформа забезпечує безкоштовний доступ до широкого спектру симуляцій.
- Наявність значної кількості симуляцій українською мовою.

- Високий рівень інтерактивності та якісна графіка.
- Зручний та легкий у використанні інтерфейс.
- Можливість повноекранного режиму.
- Легко налаштовувати параметри пристроїв у симуляціях.
- Дозволяє вирішувати якісно-кількісні та експериментальні задачі.
- Придатна для використання при виконанні лабораторних робіт у форматі дистанційного навчання.
- Доступна для використання на різних пристроях, таких як комп'ютери (MS), мобільні телефони (Android, iOS).

Недоліки:

- Вимагає підключення до Інтернету, але після завантаження може працювати без інтернет-з'єднання.
- Вимагає наявності додаткового програмного забезпечення (Java, Flash Player).

Приклад зображення дослідів:



4. Ск-12

Характеристика:

Англomовний веб-сайт із можливістю перекладу на шість мов, у тому числі українську (доступно для перекладу у браузері Google Chrome).

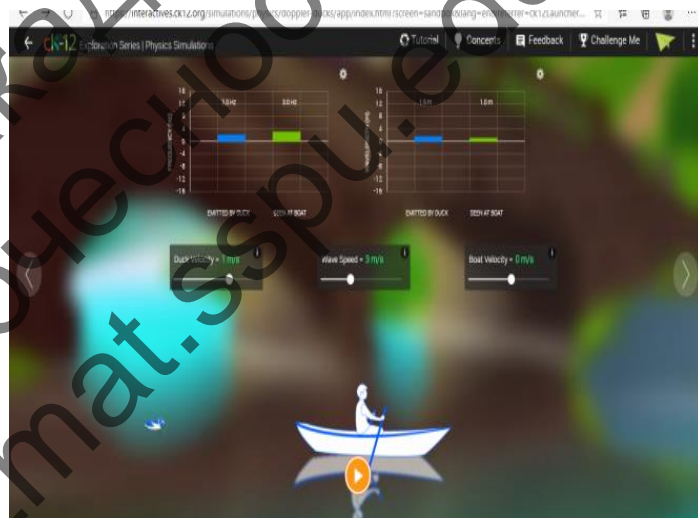
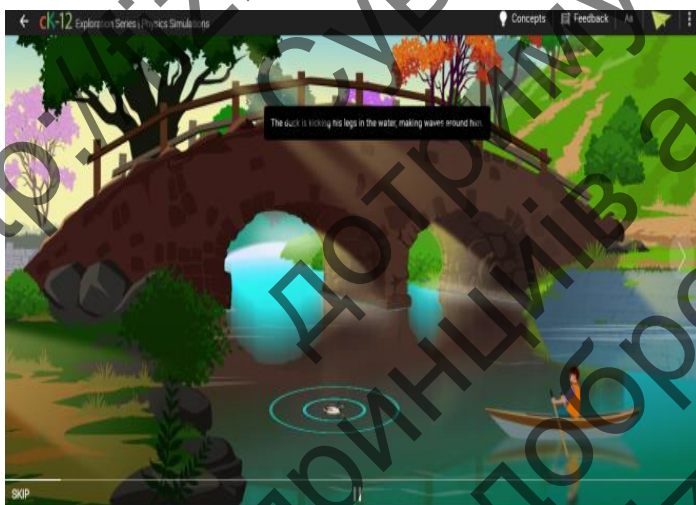
Переваги:

- Безкоштовна платформа для навчання.
- Повноекранний режим для кращої демонстрації.
- Відсутність реклами на сайті.
- Забезпечує візуальну відповідь на поставлене питання.
- Висока якість графіки.
- Надає пояснення не лише за допомогою яскравої анімації, але й схематично, що робить платформу зручною для розв'язання якісно-кількісних задач

Недоліки:

- Вимагає обов'язкової реєстрації та авторизації на сайті.
- Вимагає підключення до Інтернету для доступу.
- Відсутня можливість прискорення або перемотування відео.

Приклад зображення дослідів:



5.Javalab

Характеристика:

Англomовний веб-сайт із можливістю перекладу, у тому числі українську (доступно для перекладу у браузері Google Chrome).

Переваги:

- Безоплатна платформа.
- Систематизована за розділами фізики.
- Має можливість самостійного створення симуляцій.



Недоліки:

- Вимагає реєстрації та авторизації.
- Анімаційні картинки мають просту графіку.
- Присутня реклама на сторінці.
- Вимагає підключення до Інтернету.
- Незручна для використання при проведенні лабораторних робіт.

Приклад зображення дослідів:



N S



Для кращого усвідомлення доцільності використання симуляцій під час дистанційного навчання розглянемо лише кілька конкретних прикладів, серед багатьох можливих, та способи їх використання на уроках фізики.

Давайте розпочнемо аналіз з теми "Атом. Структура атома." Здібність до освоєння нового матеріалу учнів, які тільки почали вивчати курс фізики, є досить високою, і, отже, важливо підтримувати цей інтерес, застосовуючи інноваційні підходи, а не втілюючи застарілі лекційні методики. Під час дистанційного навчання можливість використання реальних моделей та матеріалів, які стимулюють увагу, обмежена, тому розумно звернутися до віртуальних симуляцій, наприклад, "Будуємо атом". ([https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom\\_uk.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_uk.html)) [35].



Поговоримо про симуляції "Балансування", які можна використовувати для вивчення теми "Важіль. Умови рівноваги важеля" на уроках у 7 класі. Ці симуляції відкривають можливість поставити перед учнями серію завдань, пов'язаних з умовами рівноваги важеля, та сприяти їх самостійному розв'язанню. Такий підхід сприяє глибокому розумінню та засвоєнню знань, а також дозволяє встановити зв'язки між різними предметам.



В 8 класі тема "Теплові явища" представляє собою виклик у розумінні без допомоги наочності, і тому використання симуляцій обов'язкове для максимального використання зацікавленості та можливостей учнів. Зокрема, симуляція "Форми енергії і її зміни" наочно демонструє, як енергія перетворюється за різних умов. Крім того, симуляція "Теплопровідність" допомагає закріпити знання з теплопередачі, а симуляція "Тепловий двигун"



вивчає принцип дії та роботу теплових двигунів.

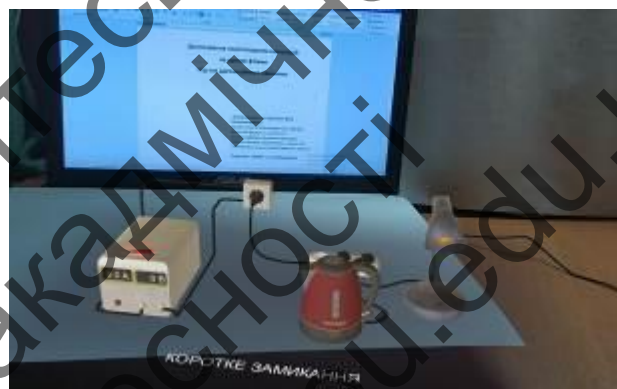
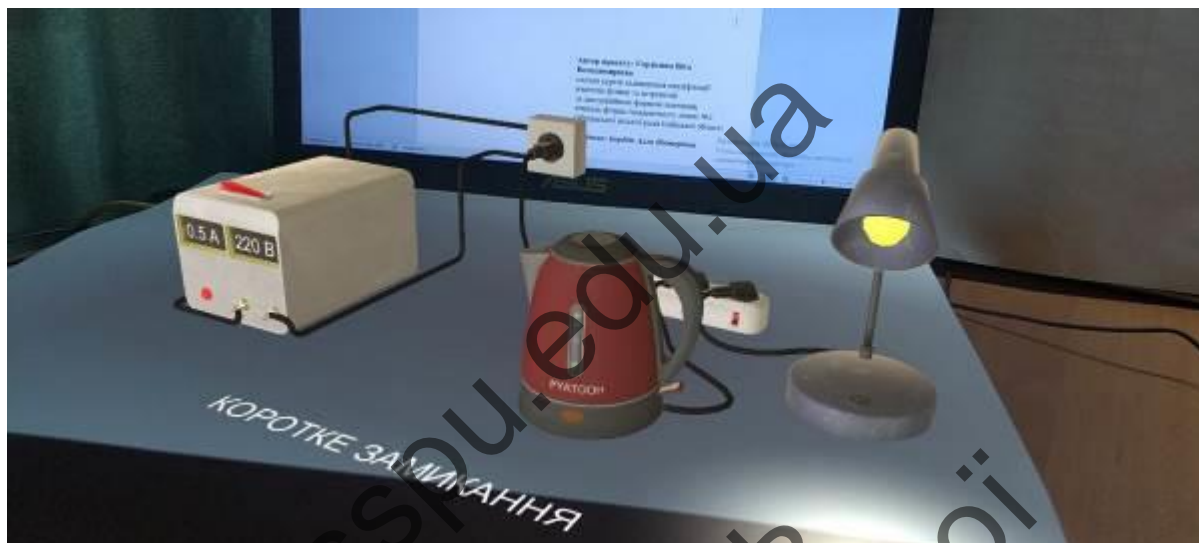
Під час вивчення розділу "Електричні явища. Електричний струм" використання симуляцій, таких як "Електростатика", "Заряди і поля", "Закон Кулона", "Лабораторія електрики" тощо, стає невід'ємним елементом дистанційного навчання.

Оскільки світ електрики надто обширний для звичайного сприйняття,

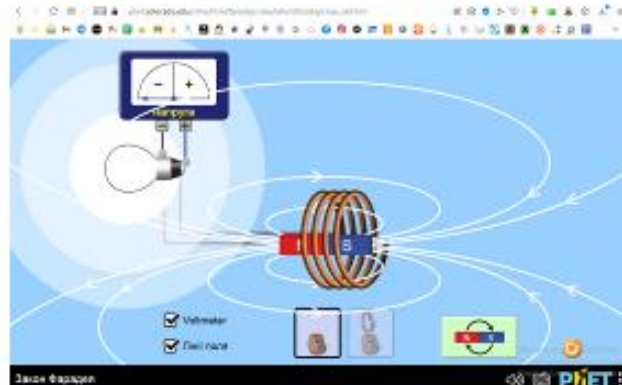
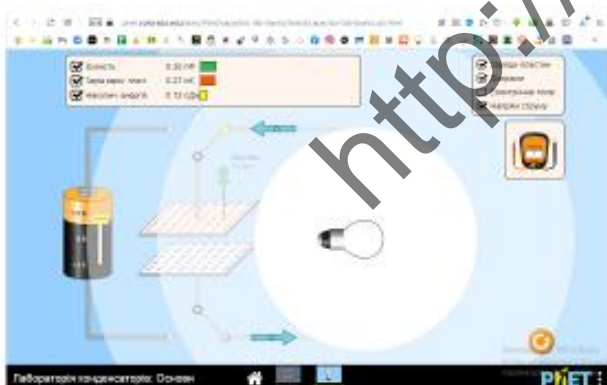


віртуальне уявлення про стан речей дозволяє учням усвідомити всю суть даного розділу відповідно до навчальної програми. Проведення віртуальних лабораторних робіт робить навчання захопливим та насиченим, у відміну від відеоуроку, де учні обмежені роллю спостерігачів. З великим зацікавленням учні використовують AR\_Book, щоб досліджувати експерименти в доповненій реальності. Цей додаток, розроблений українськими спеціалістами, дозволяє

школярам проводити безпечні та пізнавальні експерименти вдома за допомогою AR-технології. Наприклад, під час вивчення теми "Коротке замикання".



Вивчаючи фізику у 9-10 класах під час дистанційного навчання, використання симуляцій стає невід'ємною частиною уроків. Оскільки зрозуміти світ електрики та магнетизму, атомну та квантову фізику, світлові явища вимагає не лише теоретичного розгляду, перенесення фізичних законів реального світу у віртуальний дозволяє учням більш повно досягнути та закріпити їхні знання та розуміння в їх пам'яті.



У розділі "Електродинаміка" наявні численні симуляції, серед яких важливо виділити "Закон Фарадея" (9-11 кл.), "Лабораторія конденсаторів" (10 кл.), "Правило Ленца", "Закон Ампера", "Електроліз" та інші. Ці симуляції допомагають учням глибше розібратися в складних питаннях електродинаміки та надають можливість самостійно експериментувати та сприймати фізичні закони через віртуальні досліди.



Бачимо, що використання симуляцій на уроках фізики є важливим інструментом для підвищення ефективності навчання, особливо в умовах дистанційного навчання. Ці інтерактивні віртуальні досліди дозволяють учням більш глибоко зануритися в світ фізичних явищ та експериментів, які можуть бути важкими або неможливими для проведення в реальних умовах.

Симуляції сприяють підвищенню рівня зрозуміння та зацікавленості учнів, створюючи можливості для віртуального взаємодії з фізичними явищами та власними дослідами. Вони допомагають вчителям зробити уроки більш доступними та цікавими, зокрема в умовах дистанційного навчання, коли реальні лабораторії та експерименти можуть бути обмежені.[35]

Такий підхід до викладання фізики сприяє інтеграції сучасних технологій та робить процес навчання більш динамічним та відкритим для творчого підходу. Учні, використовуючи симуляції, можуть ефективно вивчати складні концепції та закони фізики, що робить їхнє навчання більш результативним та захоплюючим. Нижче наведена інструкція до лабораторної роботи з використанням симуляції PhET.

### **10 клас. Лабораторна робота. Дослідження коливань нитяного маятника**

В цій лабораторній роботі використовується комп'ютерна модель [Сайту інтерактивних симуляцій PhET](#) Університету Колорадо Боулдер, згідно ліцензії CC-BY 4.0.

Навчальні цілі:

- Навчитися керувати комп'ютерною симуляцією [Лабораторія маятників](#), зчитувати дані, експериментувати з різними віртуальними елементами і інструментами.
- Навчитися визначати період коливань математичного маятника.
- Вміти використовувати віртуальну лінійку, транспортир, секундомір.
- Дослідити чи/як залежить період коливань математичного маятника від довжини маятника, маси, гравітації, кута відхилення.
- Самостійно планувати віртуальний експеримент і здійснювати його, визначати залежні і незалежні змінні.
- Записувати висновки зі спостережень і вимірювань за наведеним шаблоном.

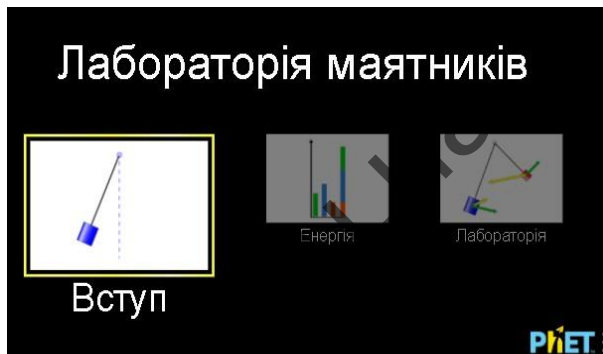
Частина 1. Ознайомлення з симуляцією “Лабораторія маятників”

1. Завантажте на свій комп'ютер симуляцію [Лабораторія маятників](#).

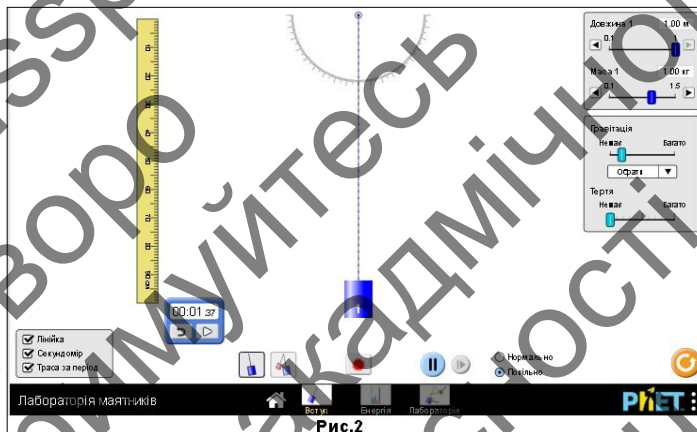
Для цього натисніть на клавіатурі клавішу Ctrl і тримайте її та одночасно клацніть мишею на посиланні – назві симуляції. Симуляція завантажиться в Інтернет браузері.

□ Симуляція – керована комп'ютерна модель, яка відтворює основні властивості реальних процесів і явищ.

Після завантаження сторінки в браузері ви маєте побачити заголовок симуляції і піктограми з назвами вкладок



Оберіть вкладку «Вступ». Завантажитесь веб сторінка, як показано на малюнку нижче





2. Поекспериментуйте і навчіться використовувати моделювання, спробуйте:

- відхиляти тіло від положення рівноваги і залишати його коливатися, зупиняти його, ставити на паузу;
- визначати кут відхилення;
- виводити на екран і ховати лінійку, секундомір; рухати їх, користуватися ними;
- змінювати довжину нитки і масу тягарця, гравітацію і тертя.

Помістіть вказівник миші на тіло маятника, обережно потягніть його вбік і відпустіть, щоб він почав розгойдуватися.

Потренуйтеся фіксувати час одного або декількох повних коливань, користуючись секундоміром. Для цього, наприклад, можна скористатися таким прийомом: спочатку натиснути кнопку Стоп/Пуск(яка перетвориться при цьому



на  і праворуч з нею зміниться кнопка Крок , потім відвести маятник (який при цьому не буде коливатися). Після цього на секундомірі натиснути праву кнопку, яка змінить свій вигляд на чорний квадрат . Тепер, коли натиснути на кнопку Пуск/Стоп, коливання розпочнеться одночасно з початком відліку часу на секундомірі і призупиняться (разом з секундоміром) при повторному натисканні на Пуск/Стоп.

Одне повне коливання маятника - це коли тіло, наприклад, починає рух від крайньої правої позиції і повертається до цієї ж крайньої правої точки.

Спробуйте провести невеликий дослід. Нехай маятник зробить декілька повних коливань. Користуючись віртуальним секундоміром визначте, скільки часу знадобилося, щоб маятник зробив одне повне коливання.

- Змініть масу тіла (внизу маятника). Знову запустіть його коливатися.
- Тепер змініть довжину нитки, повторіть коливання.
- Тепер ви готові виконувати лабораторну роботу

Після завершення своїх експериментів з опанування симуляцією потрібно очистити основне поле симуляції, щоб виконувати завдання лабораторної роботи. Для цього клацніть на помаранчевій кнопці з заокругленою стрілкою в правому нижньому куті симуляції. Здійснюйте повернення симуляції до початкового стану перед кожним завданням наступної частини .

## Частина 2. Виконання лабораторної роботи

### *Завдання 1. Дослідження періоду коливань маятника при зміні довжини нитки*

Внизу моделювання поставте перемикач у положення “Повільно”. Ви проведете три випробування, використовуючи секундомір як інструмент для вимірювання.

Зверніть увагу! Довжина маятника = відстань від точки підвісу до середини тіла, що підвішене на нитці. (В цьому досліді кут відхилення, маса і гравітація — не змінюються, тертя- немає.)

- Для досліду 1 встановіть довжину маятника 0,40 м. Потягніть маятник ліворуч до позначки на транспортірі вгорі  $-30^\circ$ . Вам потрібно виміряти час одного повного коливання. Увімкніть секундомір, виміряйте час одного (будь-якого) повного коливання. Запишіть час до таблиці 1.
- Для досліду 2 встановіть іншу довжину маятника, запишіть її в таблицю 1. Скиньте покази секундоміра. Відведіть тіло на *такий же*, як у першому випробуванні кут і відпустіть його. Виміряйте час одного повного коливання. Запишіть цей час у другий рядок таблиці.
- Повторіть дослід ще один раз з іншою довжиною маятника і заповніть третій рядок таблиці 1.

Таблиця 1

Номер досліду	Довжина маятника, м	Період, с
1	0,40	
2		
3		

- Допишіть висновок, скориставшись шаблоном і підбравши відповідне слово з запропонованих нижче в дужках:

Якщо збільшувати довжину маятника, то період (час одного повного коливання) маятника \_\_\_\_\_, якщо незмінні \_\_\_\_\_.

(збільшується/зменшується/ не змінюється)

Завдання 2. Дослідження періоду коливань маятника при зміні маси

Внизу моделювання поставте перемикач у положення “Повільно”. Ви проведете три випробування, використовуючи секундомір як інструмент для вимірювання.

Зверніть увагу! В цьому досліді кут відхилення, довжина маятника і гравітація — не змінюються, тертя немає.)

1. Встановіть довжину маятника 0,80 м.

2. Для досліду 1 встановіть масу тіла 0,50 кг. Потягніть маятник ліворуч до  $-30^\circ$ . Нехай тіло коливається. Запишіть час *одного повного колювання* у таблицю 2.

3. Для досліду 2 встановіть іншу масу тіла, запишіть в таблицю 2. Скиньте покази секундоміра. Відведіть тіло на такий же, як у першому випробуванні кут і відпустіть його. Запишіть час *одного повного колювання* у другий рядок таблиці.

4. Для досліду 3 встановіть масу іншу маятника. Запишіть період колювання і масу в третій рядок таблиці 2.

Таблиця 2

Номер досліду	Маса тіла $m$ , кг	Період $T$ , с
1	0,50	
2		
3		

5. Допишіть висновок, скориставшись шаблоном і підбравши відповідне слово з запропонованих нижче в дужках:

Якщо збільшувати масу маятника, то період (час одного повного колювання) маятника \_\_\_\_\_, якщо незмінні

\_\_\_\_\_ (збільшується/зменшується/ не змінюється)

*Завдання 3. Дослідження залежності періоду коливання маятника від кута відхилення*

1. Поміркуйте і сплануйте дослідження щодо перевірки залежності періоду коливань маятника від кута відхилення від положення рівноваги.

- *Які фізичні величини мають залишатися сталими (незмінними)? (Вставте курсор в рамку і впишіть свою відповідь)*

- *Що ви будете змінювати (незалежна змінна)? (Вставте курсор в рамку і впишіть свою відповідь)*

- *Яку фізичну величину ви будете вимірювати (залежна змінна)? (Вставте курсор в рамку і впишіть свою відповідь)*

2. Проведіть дослідження 3 рази, оформіть і заповніть таблицю 4 (за потреби додавайте або видаляйте стовпчики таблиці):

Таблиця 3

<i>Номер досліду</i>	<i>(?)</i>	<i>(?)</i>	<i>(?)</i>
1			
2			
3			

3. Запишіть висновок самостійно, скориставшись висновками-шаблонами із попередніх завдань

Висновки:

Перегляньте навчальні цілі, що записані на першому аркуші цієї роботи, свої спостереження, висновки і відповіді на запитання. Запишіть, про що нове ви дізналися, чому новому навчилися, виконуючи цю віртуальну лабораторну роботу.

## 2.4. Використання смартфона у навчальному експерименті з фізики

На сучасному етапі життя мобільного телефону стало не просто необхідністю, а суттєвим елементом нашого повсякденного існування. Особливо вражаюче використання цих пристроїв виявляється серед сучасних підлітків, які використовують смартфони не лише для спілкування у соціальних мережах, а й для пошуку інформації в мережі Інтернет, перегляду фільмів, прослуховування музики та безлічі інших розважальних та освітніх потреб. З кожним пройденим роком ці пристрої дарують нам нові можливості та функціонал, розширюючи межі їхнього застосування.

Однією з перспектив, які стають все більш актуальними, є використання смартфонів у сфері освіти. Здатність цих пристроїв не лише залучити увагу учнів, а й розширити можливості навчання, стає ключовим аспектом розвитку освітніх технологій. Важливою частиною цього процесу є розробка спеціальних методик, які дозволять максимально використовувати потенціал сучасних смартфонів у навчальному процесі.

Освітній аспект використання смартфонів охоплює різноманітні аспекти, від використання освітніх додатків та платформ для самостійного навчання до інтерактивних уроків та віртуальних лабораторій. Завдяки можливостям сучасних технологій, учителі можуть створювати цікаві та ефективні уроки, залучаючи учнів до активної участі та поглибленого вивчення матеріалу. Такий підхід також підтримує ідею індивідуалізованого навчання, де кожен учень може пристосувати темп та спосіб засвоєння матеріалу під свої особисті потреби.

Використання смартфонів у навчальному процесі стає не тільки логічним етапом в еволюції освітніх технологій, але і перспективною можливістю покращити доступність та якість навчання, підтримати індивідуальний підхід та зробити освіту більш захопливою для нового покоління учнів.[33]

Вивчення фізики невіддільне від проведення експериментів, що відображають сутність цієї науки, заснованої на систематичних та об'єктивних спостереженнях природних явищ. У цьому контексті використання смартфонів

у навчанні фізики виявляється дуже перспективним. На сьогодні можна виділити два основні шляхи їх застосування в навчальних експериментах.

Перший напрямок полягає у використанні вбудованих сенсорів смартфонів для фізичних вимірювань. Більшість сучасних гаджетів обладнані різноманітними датчиками, такими як датчики освітленості, наближення, магнітного поля, температури, акселерометр та інші. Ці датчики забезпечують смартфони інформацією про фізичне оточення користувача. Ці дані опрацьовуються мікросхемою або мікроконтролером, забезпечуючи нормальне функціонування пристрою.

Другий шлях використання смартфонів в навчанні фізики передбачає використання спеціальних додатків для перегляду та створення власних експериментів. Такі додатки можуть надавати користувачам можливість використовувати вбудовані сенсори для створення віртуальних експериментів або виконання вимірювань. Це дозволяє створювати інтерактивні уроки та лабораторні роботи, роблячи процес вивчення фізики більш захоплюючим та доступним для учнів.

Наявність датчиків у смартфоні не робить його засобом вимірювання фізичних величин, оскільки вони налаштовані на інше цільове призначення, яке визначене виробником. Для їх використання у якості фізичного приладу на смартфон треба установити спеціальне програмне забезпечення. Такі можливості надає, наприклад, застосунок Науковий журнал (Google Science Journal). Він робить можливим використання сенсорів телефону для проведення фізичних вимірювань. Методичні аспекти застосування цього мобільного додатку на уроках фізики детально розглянуті в роботі [33].

Автори пропонують два підходи до виконання фронтальної лабораторної роботи «Визначення періоду коливань математичного маятника».

У процесі вивчення фізики можна виділити два підходи до проведення лабораторних робіт. Перший, традиційний, передбачає використання спеціального лабораторного обладнання для здійснення вимірювань та проведення експериментів. Другий підхід включає застосування мобільних

додатків, таких як Google Science Journal, які перетворюють смартфони в потужні вимірювальні прилади. В даному випадку смартфон виступає засобом для отримання фізичних величин.

Важливим аспектом використання мобільних додатків у навчанні є їхнє пов'язання з робототехнікою, що входить в склад STEM-освіти (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Це дозволяє учням не лише отримувати теоретичні знання, а й застосовувати їх на практиці, використовуючи передові технології.

Окрім Google Science Journal, цікавим інструментом є програма Physical Phone Experiments (Phyphox), розроблена в Німеччині, в Рейнсько-Вестфальському технічному університеті Ахена. Цей додаток є дуже зручним, оскільки містить у собі вимірювання за допомогою всіх основних датчиків смартфона, таких як акселерометр, магнітометр, гіроскоп, люксметр, а також безконтактний датчик GPS. Крім того, Phyphox легкий у використанні та передачі результатів вимірювань, що сприяє подальшій обробці отриманих даних. [8]

Додаток відрізняється гарним інтерфейсом та якісно знятими відео експериментів. Сильною стороною проекту є методичні посібники і навіть друковані роздаткові матеріали. Автори готові співпрацювати з вчителями фізики з усього світу, і кожен бажаючий може зробити свій внесок у переклад матеріалів.

Підсумовуючи, використання смартфона як вимірювального приладу у фізичній лабораторії стає значущим кроком у розвитку сучасної освіти. Це не лише розширює можливості проведення експериментів, але й адаптує навчання до вимог сучасності, особливо в умовах дистанційного навчання.

Особливо важливим стає використання смартфонів в умовах дистанційної освіти, коли відстань ставить виклик традиційним методам навчання. Смартфон стає не лише інструментом для здійснення вимірювань, але і засобом комунікації між учителем та учнем, забезпечуючи ефективний обмін інформацією та навчальним матеріалом.

Отже, використання смартфона у фізичній лабораторії не тільки розширює можливості навчання, але і стимулює пізнавальну активність учнів, роблячи процес вивчення фізики цікавішим, доступнішим та більш ефективним, особливо в сучасних умовах освіти.

## ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Отже, в наш час є дуже важливим вдосконалення дистанційного навчання та потребує внесення змін у систему освіти для ефективного впровадження сучасних методів навчання. Технічні аспекти дистанційного навчання можуть бути вирішені, але виклик полягає в несумісності сучасної форми навчання з основними принципами та методами нереформованої системи освіти.

Необхідною є активна робота над створенням нових навчальних матеріалів, методик і програмного забезпечення для дистанційного навчання. Використання ЕНР є як ключовий аспект у впровадженні змін та адаптації системи освіти до потреб сучасного навчання.

Сучасний рівень розвитку інформаційно-комунікаційних навичок учнів необхідно набувати за допомогою передових інформаційних технологій та використання електронних навчальних ресурсів на уроках. Використання новітніх комп'ютерних технологій значно збільшує зацікавленість у навчанні, сприяє розвитку, а також активізує когнітивну активність учнів.

Використання одночасно з реальними експериментами наукових симуляторів та віртуальних лабораторій сприяє виникненню мотивації у здобувачів освіти для дослідницької та експериментальної роботи, що в свою чергу підвищує інтерес до предмету. Це було добре проілюстровано на прикладі навчання розділу "Електричний струм".

Застосування віртуального експерименту вирішує завдання розвитку інтересу здобувачів освіти до фізики, надаючи їм можливість активного взаємодії з концепціями та явищами. Цей метод не лише сприяє вивченню теорії, а й створює практичне занурення в навчальний процес. Переваги



віртуального експерименту включають у себе можливість вчнів експериментувати у безпечному віртуальному середовищі, висвітлення концепцій складних явищ і взаємодію з матеріалом за допомогою інтерактивних інструментів. Це сприяє глибокому розумінню та зацікавленості учнів у фізичних явищах, спонукаючи їх до дослідження та вивчення предмету. Використання симуляцій та інтерактивних моделей під час вивчення нового матеріалу суттєво скорочує час витрачений на пояснення теми, звільняючи час для практичних завдань. Використання смартфона дозволяє учням активно залучатися до вивчення фізики, надаючи їм можливість проводити вимірювання та експерименти за допомогою вбудованих сенсорів.

Це не лише збільшує доступність до експериментів, але й створює умови для індивідуалізованого підходу до навчання, оскільки учні можуть працювати власним темпом та враховувати свої індивідуальні можливості та інтереси.

## ВИСНОВКИ

Оскільки виклики сучасного інформаційного суспільства вимагають від школи підготовки випускників, які мають гнучкі навички адаптації до різноманітних життєвих ситуацій, вміння критично мислити, ефективно опрацьовувати інформацію, бути комунікабельними та взаємодіяти в різних соціальних групах, а також самостійно працювати над особистісним розвитком, освітою та моральністю, то вчителі повинні активно застосовувати різноманітні методи і форми навчання. Мета полягає в тому, щоб кожен учень відчував необхідність в участі на уроці, розвивав почуття любові до предмета, бажання вивчати та вдосконалювати себе. У кінцевому підсумку, успіх залежить від особистісних якостей вчителя та його рівня майстерності.

В ході дослідження вдалося реалізувати спроектовані завдання та досягнути визначеної мети. Також було вивчено вплив електронних навчальних ресурсів й на розвиток ключових компетентностей творчої та соціальної особистості. Проведено моніторинг ефективності роботи у обраному напрямку. Отримані результати можуть бути корисними для вчителів фізики та інших предметів, дозволяючи їм використовувати макети, схеми та плани уроків у навчанні математики, фізики та природознавства.

Проведення аналізу наукових досліджень, підходів та методик, пов'язаних із використанням електронних навчальних ресурсів (ЕНР) в контексті викладання фізики, виявило багатоаспектність та багатоплановість цієї теми. Дослідження показало, що існує значна різноманітність відносно підходів до інтеграції ЕНР у навчальний процес, від традиційних методик до новаторських стратегій.

Також визначено ключові тенденції у розвитку цього напрямку, такі як зростання інтерактивності та використання віртуальної реальності.

Вивчення різноманітних методичних підходів до використання ЕНР відкрило можливості для покращення процесу викладання фізики. Аналіз

наукових досліджень, програм, педагогічного досвіду та власних уроків дозволив визначити оптимальні стратегії та методи впровадження ЕНР в навчальний процес.

Аналіз ефективності та можливостей використання електронних навчальних ресурсів у дистанційному навчанні вказує на їхню значущість та потенційний внесок у покращення якості освіти. Оцінка різних аспектів, таких як доступність, ефективність взаємодії, адаптація для різних потреб та психологічний аспект, дозволяє зробити висновки щодо доцільності та оптимізації використання електронних ресурсів у сучасній освіті.

Ефективне використання електронних навчальних ресурсів (ЕНР) під час навчання фізики, здійснене з дотриманням методологічної та технологічної гармонії, не лише призводить до насичення уроку інноваційними технологіями та підвищення зацікавленості учнів у предметі, але й сприяє формуванню ключових компетентностей учнів. Це робить фізику більш актуальними, доступними і зрозумілими для школярів у процесі їхнього навчання.

Я впевнено стверджую, що інтеграція електронних навчальних ресурсів в освітній простір сучасного навчання фізики та астрономії є значущим фактором, що впливає на розвиток дослідницьких компетентностей творчої особистості, особливо в умовах дистанційного навчання.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеев О. М. Відмітні класифікаційні ознаки електронних навчальних видань для інженерних спеціальностей. URL: [www.ii.npu.edu.ua](http://www.ii.npu.edu.ua).
2. Биков В. Ю. Навчальне середовище сучасних педагогічних систем / В.Ю. Биков // Професійна освіта: педагогіка і психологія: Україно-польський журнал. [за ред.: І. Зязюна, Н. Ничкало, Т. Левовицького, І. Вільш] – Вид. IV. – Ченстохова : Вид-во Вищої Педагогічної Школи у Честохові, 2004. – С. 59–80.
3. Білоусова Л.І. Формування пізнавального інтересу учнів основної школи до навчання природничо-математичних дисциплін за комп'ютерної підтримки. / Білоусова Л.І., Житеньова Н.В. // Інформаційні технології і засоби навчання. 2010.
4. Гризун Л. Е. Дидактичні основи створення сучасного комп'ютерного підручника : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09. Харків, 2002. 20 с.
5. Державний стандарт базової і повної середньої освіти: URL : [https://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/76886/](https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/)
6. Єсіна О. Г., Лінгур Л. М. Електронні підручники: переваги та недоліки використання [Електронний ресурс]. Вісник соціально-економічних досліджень. 2012. № 1 (44). URL:
7. Жалдак М. І., Лапінський В. В., Шут М. І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики : посіб. для вчителів. Київ : Дніт, 2004. 110 с.
8. Збірник праць студентів фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С.Макаренка. – Суми : Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2023. – Випуск 17.- С. 5-12.
9. Зоя Звиняцьківська. Проблеми/можливості дистанційного навчання (2020) –Вилучено з: <https://nus.org.ua/view/problemy-mozhlyvosti-dystantsijnogo-navchannya/>

10. Кадемія М. Ю. Впровадження інновацій у навчальний процес ВНЗ / Електронний ресурс. Режим доступу: <http://svitppt.com.ua/pedagogika/vprovadzhennya-innovaciy-u-navchalniy-proces-vnz.html>
11. Киричок Т. Ю. Електронні видання. Київ : НТУУ «КПІ», 2010. 400 с.
12. Коваль Л. Є. Електронний підручник як засіб вдосконалення професійної педагогічної освіти майстрів виробничого навчання. Наукові праці. Серія: педагогіка, психологія і соціологія, 2010. № 8. С. 79–85.
13. Козлов В. Є. Електронні освітні ресурси. Загальні вимоги та методика створення / В. Є. Козлов, О. М. Сальников // Честь і закон. – 2013. – Вип. 1 (44). – С. 73–76
14. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні року: постанова Міністерства освіти і науки України від 20 грудня 2000 р. URL: <http://www.osvita.org.ua/distance/pravo/00.html>.
15. Лапінський В.В. Електронні освітні ресурси — дидактичні вимоги і класифікація [Електронний ресурс] / В.В. Лапінський // Режим доступу : <http://lib.iitta.gov.ua/2004>
16. Литвин А. В. Електронні навчальні посібники і підручники для ПТНЗ. Офіц. веб-сайт Національної бібліотеки ім. Вернадського. URL: [www.nbuiv.gov.ua](http://www.nbuiv.gov.ua).
17. Литвинова С.Г. Критерії оцінювання локальних електронних освітніх ресурсів [Електронний ресурс] / С.Г. Литвинова // Інформаційні технології в освіті. — 2013. — № 15. — С. 185–192. — Режим доступу : <http://www.university.kherson.ua/Information/Conference>
18. Литвинова С.Г. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу: [монографія] / Литвинова С.Г. – К.: ЦП «Компринт», 2016. – 354 с.
19. Матеріали результатів наукових досліджень молодих науковців. – Суми : Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2023. – Випуск 17.-С.11-13.

20. Мельник Л.С. Формування ключових компетентностей методами інтерактивного навчання. // Фізика в школах України. – Основа, 2008, №5, 32ст.
21. Організація освітнього процесу із застосуванням технологій дистанційного навчання у 2020/2021 навчальному році: методичні рекомендації / за заг. ред. В.І. Шуляра. Миколаїв: ОППО, 2020. 108 с.
22. Петросян О. Р. Метод проектів на уроках фізики в умовах дистанційного навчання. // Фізика в школах України. – Основа, 2010, №6, 36ст.
23. Полат Є.С. сучасні педагогічні та інформаційні технології в системі освіти: навчальний посібник/ Є.С. Полат, М.Ю. Бухаркін. – М.: Академія, 2007. – 42 с
24. Полянський П. Про переваги і вразливі місця електронних підручників [Електронний ресурс]. Освіта.ua [сайт]. URL: [http://osvita.ua/school/school\\_today/16840](http://osvita.ua/school/school_today/16840).
25. ППЗ «Бібліотека електронних наочностей «Фізика» 7-9 кл.», версія 1.0 – Квazar-Мікро, 2005 р. Інтернет ресурси:
26. ППЗ «Віртуальна фізична лабораторія 7-9 кл.» версія 1.0 – Квazar-Мікро, 2004;
27. Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12>
28. Савченко З.В. Формування і використання інформаційних електронних науково-освітніх ресурсів [Електронний ресурс] / З.В. Савченко // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2010. — № 4 (18). — Режим доступу : <http://core.ac.uk/download/pdf/11083287.pdf>
29. Садкіна В.І. 101 цікава педагогічна ідея. // Основа, Х., 2009, 88ст.
30. Соловійова О.Ю. Використання комп'ютерних технологій у курсі фізики. // Фізика в школах України. – Основа, 2009, №3, 20 с.
31. Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики: матеріали ІХ Всеукраїнської науково-практичної

- конференції з міжнародною участю, м. Суми, 10-12 квітня 2023 року / за ред. С. О. Лебединського – Суми: ІПФ НАН України, 2023. – С.22-23.
- 32.Тарнавська Т. В. Сутність інформаційних технологій в освіті / Т. В. Тарнавська // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2013р
- 33.Терещук С.І. Колмакова В.О. Використання давачів мобільних пристроїв для проведення фізичного експерименту. Електронне наукове фахове видання “Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету”, 2019.Сторінки 345-354
- 34.Федорчук В. В. Електронний підручник як засіб інформатизації сучасної освіти. Педагогічна освіта: теорія і практика. 2012. №. 12. С. 153–158
- 35.Цодікова С.О. Сучасні технології навчання на уроках фізики в умовах дистанційного навчання.
- 36.Чи є майбутнє в паперовій книжці в добу електронної літератури [Електронний ресурс].Український літературний сервіс ua [сайт]. URL: <http://www.radiosvoboda.org/a/24578247.html>.
- 37.Шестопалюк О. В. Інформаційні технології дистанційного навчання / Електронний ресурс. Режим доступу: [http://ito.vspu.net/SAIT/inst\\_kaf/kafedru/matem\\_fizuka\\_tex\\_osv/www/seminar.pdf](http://ito.vspu.net/SAIT/inst_kaf/kafedru/matem_fizuka_tex_osv/www/seminar.pdf)
- 38.Шушпанові О. Л., «Використання інформаційних технологій у шкільному курсі фізики» , – науково-методичний журнал Фізика в школах України №8(36) квітень 2005р.;
- 39.Як технічно організувати дистанційне навчання –покрокова інструкція. (2020) Електронний ресурс. Режим доступу: – <https://nus.org.ua/articles/yak-tehnicno-organizuvaty-dystantsijne-navchannya-pokroкова-instruktsiya/>