

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ**

**Кафедра експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій**

**САВИЧ КАТЕРИНА ЛЕОНІДІВНА**

**ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА  
УРОКАХ ФІЗИКИ У ЗЗСО**

Спеціальність: 014 «Середня освіта (Фізика)»

Освітньо-професійна програма «Середня освіта. Фізика»

Робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Науковий керівник:

**КЕВШИН АНДРІЙ ГРИГОРОВИЧ,**

кандидат фізико-математичних наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № \_\_\_\_\_

засідання кафедри експериментальної  
фізики та інформаційно-вимірювальних  
технологій

від \_\_\_\_\_ 2023 р.

**ЛУЦЬК – 2023**

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	3
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНИЙ ОГЛЯД</b>	6
1.1. Роль фізики в освітньому процесі	6
1.2. Роль інноваційних технологій у сучасній освіті	7
1.3. Огляд інноваційних технологій у навчанні	9
<b>РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ</b>	12
2.1. Використання інтерактивних дошок та проекторів	12
2.2. Використання віртуальної реальності та симуляцій	15
2.3. Використання мультимедійних ресурсів та відеоуроків	21
2.4. Інші інноваційні підходи	22
2.5. Переваги та недоліки використання інноваційних технологій на уроках фізики	23
<b>РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДНО-ПОШУКОВОЇ РОБОТИ</b>	25
3.1. Опис методики збору та аналізу даних	25
3.2. Аналіз сучасного стану викладання фізики в школах	25
3.3. Зібрані дані та результати дослідження	29
3.4. Створення сценаріїв уроків з використанням інноваційних технологій	36
3.5. Рекомендації щодо подальшого використання інноваційних технологій в шкільному навчанні фізики	41
<b>ВИСНОВКИ</b>	43
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	45
<b>ДОДАТКИ</b>	48
<b>АНОТАЦІЯ</b>	50

## ВСТУП

**Актуальність теми.** У сучасному світі, що швидко розвивається, освітній процес вимагає постійного оновлення та адаптації до нових викликів. Одним із найважливіших напрямків цього розвитку є впровадження інноваційних технологій у систему навчання. У цьому контексті, особливо актуальним є питання використання інноваційних технологій на уроках фізики у шкільній освіті.

Сучасні учні виростають в умовах стрімкого розвитку технологій, і їхні очікування та сприйняття інформації відрізняються від тих, що були всього кілька десятиліть тому. Застосування інноваційних технологій на уроках фізики може не лише покращити якість навчання, а й зробити процес навчання більш привабливим та ефективним для сучасної аудиторії. Крім того, застосування сучасних технологій в процесі викладання фізики може допомогти вирішити проблему зниження інтересу учнів до природничих наук. Шляхом застосування інтерактивних симуляцій, віртуальної реальності та інших інноваційних засобів можна створити захоплюючі та динамічні уроки, які сприятимуть глибшому розумінню фізичних явищ та їх застосуванню в реальному житті. Важливо також врахувати, що розвиток сучасних технологій створює нові можливості для навчання, але водночас ставить перед викладачами та освітніми системами завдання забезпечення необхідної кваліфікації вчителів та розробки методичного забезпечення для ефективного використання інноваційних засобів.

Таким чином, враховуючи сучасні вимоги освіти та перспективи розвитку технологій, вивчення та впровадження інноваційних технологій на уроках фізики у школі стає необхідністю, що вимагає детального аналізу та наукового обґрунтування.

**Мета дослідження:** дослідити та проаналізувати особливості використання інноваційних технологій на уроках фізики у школі.

**Завдання дослідження:**

- провести аналіз сучасного стану викладання фізики в школі;

- розглянути доступні інноваційні технології, які можуть бути застосовані на уроках фізики;
- розробити план впровадження інноваційних технологій на конкретному уроці фізики;
- провести експеримент по визначенню ефективності використання інноваційних технологій;
- сформулювати рекомендації щодо оптимальних підходів до використання інноваційних технологій на уроках фізики у школі.

**Об'єктом дослідження** є процес викладання фізики в середній школі з використанням інноваційних технологій. Основний фокус роботи спрямований на аналіз, впровадження та ефективність використання сучасних засобів та технологій у навчальному процесі фізичної освіти.

**Предметом дослідження** є педагогічний процес викладання фізики, зосереджений на використанні інноваційних технологій. Робота аналізує вплив сучасних інструментів та технологій, таких як комп'ютерні програми, симуляції, віртуальна реальність та інших інноваційних засобів на якість навчання фізики в школі.

**Новизна дослідження** полягає в практичному обґрунтуванні можливостей використання інноваційних технологій на уроках фізики.

**Практичне значення** отриманих результатів дослідження полягає у тому, що вони можуть бути використані вчителями для впровадження інноваційних технологій при викладанні фізики у школі.

**Структура та обсяг роботи.** Магістерська робота складається із вступу, трьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків (всього 48 стор.).

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНИЙ ОГЛЯД

#### 1.1. Роль фізики в освітньому процесі.

Фізика, як одна з природничих дисциплін, відіграє важливу роль у вирішенні загальних завдань навчання та розвитку молодого покоління. Вивчення фізики сприяє формуванню у школярів наукових уявлень про сучасні досягнення фізики та навколишній світ, наукової картини світу, наукового стилю мислення, розкриває тісний взаємозв'язок науки з життям, сприяє практичній спрямованості навчання взагалі [1].

Фізика відіграє важливу роль у загальній освіті та розвитку учнів. Ця наукова дисципліна вивчає природу та її закони, розвиває логічне мислення, а також допомагає учням зрозуміти фізичні явища, які їх оточують [2]. Крім цього, фізика має й інші плюси, які підтверджують її важливість, ось деякі з них:

- Вивчення фізики виступає як база для формування наукового уявлення про світ, основи світогляду та філософії людини. Ця наука служить фундаментом для трансформаційної активності особистості, є ключовим джерелом знань про оточуючий світ та необхідною складовою загальної та професійної освіти. Вивчення фізики сприяє розвитку наукового мислення учнів. Вони навчаються аналізувати явища, висувати гіпотези, доводити свої висновки та експериментувати. Це важливі навички, які можуть бути використані не лише в навчальних цілях, але й у різних аспектах життя.

- Фізика допомагає учням краще розуміти природні явища, які відбуваються навколо них. Вони можуть пояснювати, чому трапляються різні події і як працюють різні механізми.

- Фізика часто пов'язана з технологічними відкриттями та застосуванням наукових знань у практиці. Вивчення фізики може сприяти

розвитку технологічних навичок учнів та їхній здатності вирішувати практичні завдання.

- Вивчення фізики може бути першим кроком для тих, хто має інтерес до кар'єри в галузі науки, технологій або інженерії. Фізика надає основні знання, необхідні для подальшої спеціалізації.

- Вивчення фізики допомагає підвищити загальний рівень освіти учнів. Вони навчаються раціонально мислити, розвивають аналітичні та критичні навички, що є корисними у багатьох аспектах життя.

Розуміння ролі фізики в освітньому процесі є важливим кроком у розгляді того, як інноваційні технології можуть покращити якість навчання фізики та сприяти розвитку учнів [3].

## **1.2. Роль інноваційних технологій у сучасній освіті.**

Термін «інновація» походить від латинського коріння і у перекладі вказує на оновлення, зміни та впровадження нового. У педагогічному контексті інновація визначає нововведення, спрямоване на поліпшення процесу та результатів навчально-виховного процесу. Інновацію можна розглядати як процес (зміну системи та відповідну діяльність) і продукт (результат) цього процесу. Отже, інноваційні педагогічні технології, як процес, представляють собою цілеспрямоване, систематичне та послідовне впровадження оригінальних, новаторських методів та прийомів педагогічних дій та засобів, що охоплюють весь навчальний процес від визначення його мети до очікуваних результатів [4].

Розгляд сучасної освітньої парадигми неможливий без аналізу ролі інноваційних технологій. Інноваційні технології стають ключовим інструментом під час розвитку та вдосконалення освітніх практик, включаючи викладання фізики в школах.

Необхідно визнати, що об'єктивне прискорення науково-технічного та соціального прогресу, а також виникнення різноманітних кризових явищ у економіці, екології, демографії, політиці та інших сферах впливають на систему

освіти. Ці фактори поглиблюють протиріччя і труднощі у формуванні молодого покоління. Зазначається, що традиційні методи виховання та організації навчально-виховного процесу все частіше стають недієвими через несумісність їхнього характеру і темпів із соціальними та педагогічними змінами, що спричиняє виникнення кризових ситуацій в галузі педагогіки.

Основні проблеми в освітньо-виховних закладах виявляються у відсутності впливу на формування цілісної особистості дитини, у невмінні враховувати її індивідуальні, вікові та соціо-біопсихологічні особливості. У сучасному складному соціально-економічному середовищі рівень освіти та її вплив на особистісний розвиток дитини залежить від ефективності впровадження навчальних технологій, що ґрунтуються на нових методологічних засадах та діяльнісному підході до навчання.

Існуючі програми схожі на те, ніби їх створили на початку минулого століття, враховуючи, що вони часто базуються на застарілих розділах фізики, таких як класична механіка, термодинаміка, електродинаміка, геометрична і хвильова оптика, молекулярна фізика. Сучасні теми, такі як квантова і ядерна фізика, фізика елементарних частинок та конденсованої речовини, або відсутні, або представлені обмежено. Це відображено в численних підручниках, за винятком кількох, де розглядаються окремі аспекти сучасної фізики.

Крім цього, існує ще безліч переваг і причин впровадження інноваційних технологій у навчальний процес. Ось деякі з них:

- ***Зміна підходів до навчання:***

Інноваційні технології змінюють традиційний підхід до навчання, роблячи його більш інтерактивним та індивідуалізованим. Застосування комп'ютерних програм, симуляцій та віртуальної реальності розширює можливості учнів в отриманні знань та викладачів у їх передачі.

- ***Підвищення мотивації та зацікавленості:***

Інноваційні технології вносять елемент гри та виклику в навчальний процес, що призводить до підвищення мотивації учнів. Інтерактивні вправи,

віртуальні лабораторії та ігрові елементи роблять вивчення фізики захоплюючим та цікавим для молодого покоління.

- ***Персоналізація навчання:***

Інноваційні технології дозволяють створити індивідуальні навчальні траєкторії для кожного учня. Адаптивні програми, які враховують рівень знань та індивідуальні особливості, дозволяють кожному учневі розвиватися відповідно до власного темпу та потреб.

- ***Розвиток критичного мислення та творчих навичок:***

Використання інноваційних технологій активно сприяє розвитку критичного мислення та творчих навичок учнів. Здійснення власних досліджень, вирішення завдань у віртуальному середовищі та використання сучасних інструментів розвиває у учнів необхідні навички для успіху у сучасному світі.

- ***Готовність до викликів сучасності:***

Використання інноваційних технологій у навчальному процесі готує учнів до викликів сучасного світу, де технології швидко розвиваються. Уміння працювати з сучасними засобами та вирішувати завдання, пов'язані з фізикою, за допомогою інноваційних методів, є ключовими компетенціями для майбутніх фахівців.

Загалом, роль інноваційних технологій у сучасній освіті є визначальною для підготовки компетентних та креативних громадян, а їхнє впровадження в навчання фізики в школах має великий потенціал покращення якості освіти [5; 6].

### **1.3. Огляд інноваційних технологій у навчанні.**

В сучасному освітньому середовищі інноваційні технології стають все більш актуальними для покращення якості навчання та сприяння активному засвоєнню навчального матеріалу. Інновації у навчанні включають в себе різні



методики та інструменти, які дозволяють перетворити традиційний учбовий процес у більш ефективний та зацікавлюючий.

Будь-яка педагогічна технологія повинна відповідати ключовим методологічним вимогам, або критеріям технологічності:

- **Концептуальність:** Кожна педагогічна технологія має ґрунтуватися на науковій концепції, яка включає філософські, психологічні, дидактичні та соціально-педагогічні аспекти для досягнення освітньої мети.

- **Системність:** Педагогічні технології повинні відзначатися системністю, включаючи логіку процесу, взаємозв'язок всіх його елементів і цілісність.

- **Можливість управління:** Технологія має передбачати можливість діагностичного цілепокладання, планування, проектування процесу навчання, поетапну діагностику, варіювання засобами та методами для корекції результатів.

- **Ефективність:** Сучасні педагогічні технології повинні бути ефективними за результатами та оптимальними за витратами, забезпечуючи досягнення визначеного стандарту освіти в конкурентному середовищі.

- **Відтворюваність:** Технологія повинна бути відтворюваною, забезпечуючи можливість використання в інших ідентичних освітніх закладах або іншими суб'єктами.

- **Візуалізація (для деяких технологій):** Передбачає використання аудіовізуальної та електронно-обчислювальної техніки, а також створення та використання різноманітних дидактичних матеріалів і оригінальних наочних посібників [7].

У контексті магістерської роботи на тему "Використання інноваційних технологій на уроках фізики у школі" важливо розглянути деякі з ключових інноваційних підходів до навчання, які відповідають вище згаданим вимогам:

1. **Використання інтерактивних дошок та проекторів:** Інтерактивні дошки та проектори дозволяють вчителям і учням взаємодіяти з навчальним

матеріалом в режимі реального часу. Це створює можливість для ілюстрації фізичних явищ, демонстрації симуляцій та інтерактивних завдань.

2. Використання віртуальної реальності та симуляцій: Віртуальна реальність та симуляції дозволяють учням імітувати фізичні явища та експерименти, які були б неможливі в звичайних умовах. Це сприяє кращому розумінню складних фізичних концепцій.

3. Використання мультимедійних ресурсів та відеоуроків: Мультимедійні технології створюють різноманітні мультимедіа-продукти, такі як електронні книги, енциклопедії, комп'ютерні фільми та бази даних. Ці продукти об'єднують текст, графіку, аудіо та відео, а також елементи анімації. Вони перетворюють комп'ютер у повноцінного співрозмовника, що дозволяє учням будь-якого віку бути присутніми на лекціях видатних вчених, брати участь у конференціях, діалогах та проводити кореспонденцію, не виходячи зі своєї навчальної аудиторії, будинку чи офісу. Електронна книга, як новий навчальний засіб, відкриває можливість «читати» і аналізувати «живі» озвучені сторінки, забезпечуючи можливість бачити, чути та читати. Мультимедійні ресурси, такі як відеоуроки та інтерактивні відеоматеріали, стають ефективними інструментами для зроблення навчання більш візуальним та захопливим для учнів, адже вони дозволяють демонструвати реальні експерименти та явища.

4. Застосування інтернет-ресурсів та онлайн-платформ: Інтернет надає доступ до безлічі освітніх ресурсів та онлайн-платформ, які можна використовувати для додаткового навчання та збагачення фізичного курсу.

5. Використання спеціалізованого програмного забезпечення: Деяке програмне забезпечення розроблене спеціально для викладання фізики та дозволяє вчителям та учням моделювати та аналізувати фізичні явища та експерименти [8].

Це лише декілька інноваційних підходів, які можна використовувати в навчанні фізики в школах. Під час магістерського дослідження було детально

розглянуто кожен з цих підходів та оцінено їхню ефективність для конкретних навчальних завдань.

## РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

### 2.1. Використання інтерактивних дошок та проекторів.

Що таке інтерактивна дошка? Інтерактивна дошка представляє собою гнучкий інструмент, який поєднує простоту звичайної маркерної дошки і можливості комп'ютера. За допомогою мультимедійного проектора вона перетворюється на великий інтерактивний екран, де одним дотиком руки можна відкривати комп'ютерні додатки чи переглядати сторінки в Інтернеті, а також проводити навчання, писати та малювати. Робота з інтерактивною дошкою дозволяє учням засвоювати інформацію через аудіальний, візуальний та кінестетичний канали сприйняття. Мультимедійна дошка поєднує переваги мультимедійного проектора та комп'ютера, дозволяючи викладачам легко взаємодіяти з вмістом екрану за допомогою доторку руки чи стилуса [9; 10].

Мультимедійні інтерактивні дошки виготовляються різними компаніями, включаючи фірму «Mimio». Наприклад, апаратне забезпечення MimioTeach для роботи з інтерактивною дошкою включає бездротову панель, приймач-концентратор MimioHub, який під'єднується до USB-порту комп'ютера. Панель кріпиться до звичайної маркерної дошки, а приймач-концентратор забезпечує бездротовий зв'язок з панеллю MimioTeach у всьому класі. За допомогою стилуса MimioTeach можна управляти комп'ютером прямо з маркерної дошки, писати і малювати. Програмне забезпечення MimioStudio містить різні плани уроків, анімацію, відео- та аудіокліпи, графіку та інші елементи, що допомагають зробити навчання більш цікавим і взаємодійним для учнів. Робота з такими технічними засобами вимагає від вчителя глибокої підготовки та творчого підходу до проведення уроків. Інформаційно-комунікаційні технології, зокрема інтерактивні дошки, стають все більш популярними в навчальних закладах, розширюючи методичні можливості уроків та навчання. Викладачі можуть створювати власні конспекти, використовуючи інтерактивні

дошки, та змінювати демонстраційний матеріал, роблячи записи чи нотатки прямо на екрані. Поняття інтерактивності, особливо в контексті інтерактивних дошок, дозволяє вносити корекції, змінювати послідовність кадрів та зберігати необхідні елементи для подальшої роботи.

У порівнянні із звичайною та білою дошками, інтерактивна дошка надає більше можливостей, таких як писання маркерами різних кольорів, створення записів поверх зображення, відтворення 3D моделей пристроїв та інше. Ці технології дозволяють вчителям ефективніше викладати, розвивати творчо-дослідницькі уміння учнів та формувати особистісні якості, реалізуючи педагогічні завдання щодо навчання та розвитку учнів.

Впровадження інтерактивної дошки в навчально-виховний процес підвищує зацікавленість учнів у навчанні, що становить ключову проблему сучасної освіти. Аналізуючи найпоширеніші методи стимулювання пізнавального інтересу, можна відзначити, що інтерактивна дошка дозволяє впроваджувати кілька способів сприяння цьому інтересу [11]. Це не лише сенсорний екран, пов'язаний з комп'ютером, а й активна форма навчання – метод організації учбового процесу, при якому учні отримують знання не тільки від вчителя, але й використовують методи, форми та засоби, що стимулюють навчання, враховують індивідуальні особливості учнів і забезпечують необхідний рівень мотивації.

Використовуючи сучасні інформаційні технології, можна зробити процес навчання більш захопливим та ефективним. Для цього використовуються різні прикладні програми загального призначення, такі як електронні таблиці, програми для створення презентацій, мультимедійні засоби, програми моделювання та імітації, тестові програми, а також спеціальні прикладні рішення. Давайте розглянемо можливості використання інтерактивної дошки під час проведення уроку фізики:

**1. Мобільність.** За допомогою стилуса поверхня дошки стає "робочим столом" комп'ютера, і викладач може керувати програмами, ніби він використовує бездротовий маніпулятор "миша". Це дозволяє вчителю

контролювати мультимедійні презентації з будь-якого місця поруч з мультимедійною дошкою на різних етапах уроку, знімаючи просторові обмеження.

**2. Візуалізація та ілюстрація концепцій.** Інтерактивні дошки та проектори дозволяють вчителям візуалізувати абстрактні фізичні концепції за допомогою відображення діаграм, схем, відеоматеріалів та інших візуальних засобів. Це полегшує розуміння складних фізичних процесів для учнів.

**3. Інтерактивність та активне навчання.** Інтерактивні дошки дозволяють вчителям створювати активні навчальні сесії, де учні можуть взяти участь у вирішенні завдань, маніпулювати об'єктами та взаємодіяти з матеріалом. Це сприяє активному навчанню та залученню учнів до процесу.

**4. Доступ до додаткових ресурсів.** Завдяки підключенню до інтернету та інших джерел, інтерактивні дошки та проектори надають доступ до безлічі додаткових навчальних ресурсів, включаючи відеоуроки, симуляції та інтерактивні завдання.

**5. Індивідуалізоване навчання.** Використання інтерактивних технологій дозволяє вчителям створювати індивідуалізовані навчальні програми, які враховують потреби та рівень знань кожного учня. Це допомагає ефективніше використовувати час та ресурси.

**6. Збільшення мотивації.** Інтерактивність та захоплюючий характер використання інтерактивних дошок та проекторів можуть збільшити мотивацію учнів до навчання фізики та створити позитивну навчальну атмосферу.

**7. Моніторинг та оцінювання.** Вчителі можуть використовувати ці технології для моніторингу та оцінювання навчального прогресу учнів, що дозволяє адаптувати навчальний процес для досягнення кращих результатів.

## **2.2. Використання віртуальної реальності та симуляцій.**

Комп'ютерні симуляції – це високоякісне відтворення фізичних процесів, наближене до реальності. Це частина програмного забезпечення, що моделює

фізичні закони реального світу у віртуальному середовищі з певним рівнем точності апроксимації.

Експериментальна робота на уроках фізики, навіть під час дистанційного навчання, вимагає засвоєння конкретних знань, методів та навичок, а також розвитку власного стилю мислення та розуміння не лише результатів, але й самого процесу діяльності. Використання комп'ютерних симуляцій допомагає усвідомити фізичні явища та закони, глибше зрозуміти хід фізичних процесів при різних умовах та значеннях параметрів [12].

Це стає реальністю завдяки ІТ-симуляціям, які дозволяють відтворити принципи фізичних законів у віртуальному середовищі. За допомогою віртуальних експериментів можна переконатися в правильності тверджень, досліджувати процеси, що важко відтворити в реальному житті. Учні отримують можливість вивчати причинно-наслідкові зв'язки навіть без прямих інструкцій, що сприяє самостійному дослідженню та експериментуванню. Симуляції забезпечують безпечне вивчення, базуючись на педагогічних принципах, і стимулюють учнів до активної навчальної діяльності та досліджень, використовуючи інтуїцію у гріподібному середовищі.

Існує значна кількість фізичних комп'ютерних симуляцій на платформах, таких як <http://www.falstad.com> , <https://javalab.org/en/> , але їхня особливість полягає в іншомовному інтерфейсі та потребі у докладній підготовці перед використанням, або вимагають попередньої реєстрації та додаткових програм. Ці недоліки можна розглядати як переваги, якщо враховувати їхнє використання для впровадження міжпредметних зв'язків під час уроків фізики.

Також, слід звернути увагу на додатки для телефонів, доступні в магазині Google Play, що пропонують безліч демонстрацій, анімацій та симуляцій фізичних процесів (наприклад, AR\_Book, Chemistry & Physics simulations, Фізика в школі\_Vladimír Vaščák). Хоча їх можна використовувати, враховуючи можливості мобільних пристроїв учнів, під час дистанційного навчання вони можуть виявитися складнодоступними.

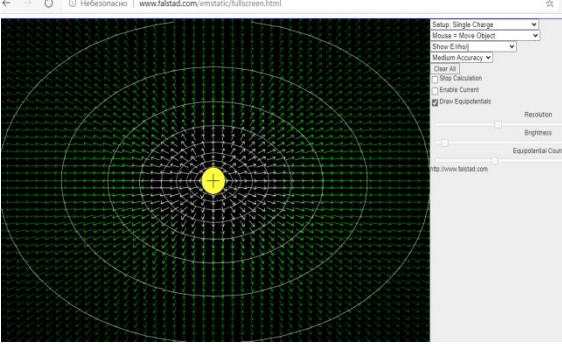

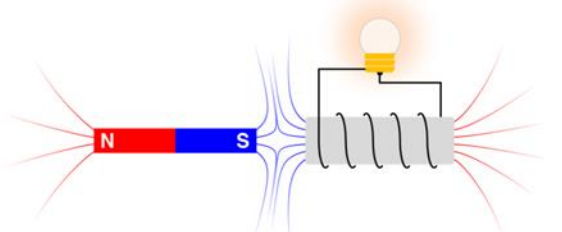
Наукова платформа «Фізика в школі – HTML5» (<https://www.vascak.cz/>) є практичною для використання, оскільки включає якісні українськомовні розробки та має простий інтерфейс, хоча зображення приладів є символічним та лише приблизно відтворює реальність.

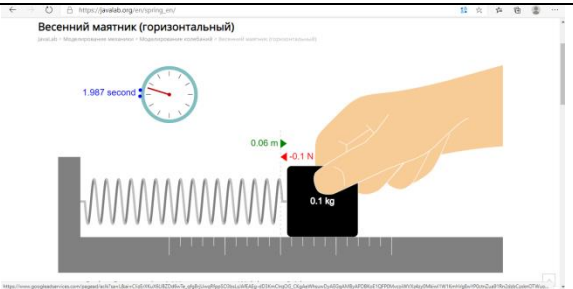
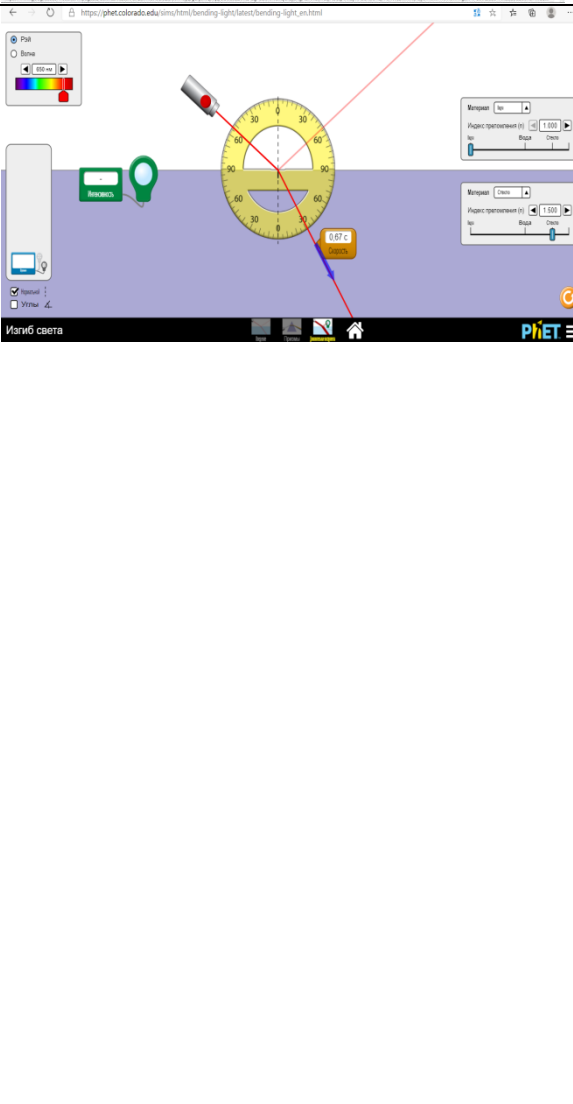
На мою думку, особливу увагу варто звернути на сайт університету Колорадо <https://phet.colorado.edu/> зараз. Це безкоштовна, вільно доступна платформа, яка містить велику кількість якісних та зручних у використанні інтерактивних симуляцій. Деякі з них вже доступні українською мовою. Це також зручно використовувати на планшетах та мобільних телефонах, оскільки не вимагає додаткового встановлення та є доступною за посиланням, яке подає вчитель. Такий підхід дозволяє багатьом учням одночасно приєднатися до індивідуальних експериментів чи творчих завдань.

Проведемо більш детальний аналіз даних інтернет-ресурсів (суб'єктивний, власна думка).

Посилання	Загальна характеристика	Позитивні моменти	Приклад графіки та зображення	Негативні моменти
<a href="https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=ua">https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=ua</a>	Сайт англійською мовою, який має переклад на кілька мов, включаючи українську.	Безкоштовна наукова інтернет-симуляція у галузі фізики, астрономії та хімії доступна без реєстрації на веб-сайті. Не потребує встановлення додаткового програмного забезпечення і може бути використана на комп'ютерах (MS), а також на мобільних телефонах (Android, iOS). Зображення приладів максимально відповідає реальності, а не є символічним. Також може використовуватися для віддалених лабораторних робіт.		На даній сторінці розміщена реклама. Необхідне підключення до мережі Інтернет.



<p><a href="http://www.falstad.com/">http://www.falstad.com/</a></p>	<p>Сайт англійською мовою (Можна використувати переклад українською мовою в браузері Google Chrome).</p>	<p>Безкоштовна наукова інтернет-симуляція у галузі фізики, астрономії та хімії, яка не вимагає реєстрації на сайті. Не потребує встановлення додаткового програмного забезпечення. Пропонує можливість проведення повноекранних демонстрацій ідеально підходить для використання на комп'ютерах (MS), а також на мобільних телефонах (Android, iOS). Реклама відсутня.</p>		<p>Графіка не вражає високою якістю. Інтерфейс не занадто зручний для користування. Використання для проведення лабораторних робіт неможливе; можливе лише для демонстрації окремих явищ. Потрібно підключення до Інтернету.</p>
<p><a href="https://interactives.ck12.org/simulations/physics.html">https://interactives.ck12.org/simulations/physics.html</a></p>	<p>Сайт англійською мовою з можливістю перекладу на шість інших мов (українська мова не підтримується) (В браузері Google Chrome можна використувати переклад українською мовою).</p>	<p>Безкоштовна платформа із повноекранною демонстрацією, позбавлена реклами на своєму сайті. Забезпечує візуальну відповідь на поставлені запитання та має високоякісну графіку. Пояснення надаються не лише за допомогою яскравих анімаційних зображень, а й схематично, що робить платформу зручною для вирішення різноманітних якісно-кількісних завдань.</p>		<p>Вимагає реєстрації та входу на веб-сайті. Потребує підключення до Інтернету. Відсутня можливість прискорення відео або переходу вперед.</p>
<p><a href="https://javalab.org/en">https://javalab.org/en</a></p>	<p>Сайт англійською мовою (у браузері Google Chrome можна здійснити переклад українською)</p>	<p>Платформа безкоштовна під час використання. Розділи платформи організовані за фізичними темами. Є можливість створювати власні симуляції.</p>		<p>Необхідно пройти реєстрацію та авторизацію. Графіка анімаційних зображень відзначається своєю надто простою структурою. Присутня реклама на сторінці. Необхідне підключення до мережі Інтернет. Не зручна для використання</p>

				у проведенні лабораторних робіт.
<a href="https://phet.colorado.edu/">https://phet.colorado.edu/</a>	<p>Веб-сайт англійською мовою із можливістю перекладу на численні інші мови. Також присутні симуляції українською мовою.</p>	<p>Безкоштовна платформа із найбільшим асортиментом симуляцій. Обширний вибір симуляцій, доступних українською мовою. Високий рівень взаємодії. Якісна графіка. Легко користуватися. Зручна можливість зміни параметрів пристроїв. Можливість перегляду у повноекранному режимі. Надає можливість вирішувати завдання якісно-кількісного та експериментального характеру. Підходить для виконання лабораторних робіт у форматі дистанційного навчання. Можливість завантаження на різні пристрої, такі як комп'ютер (MS), мобільний телефон (Android, iOS).</p>		<p>Вимагає з'єднання з Інтернетом, але після завантаження не потребує Інтернету. Вимагає наявності додаткового програмного забезпечення (Java, Flash Player).</p>

Використання віртуальних симуляцій при вивченні нових тем дозволяє наочно демонструвати процеси, навіть в уповільненому режимі, розкривати послідовність цих процесів та «експериментувати» з ними, змінюючи вихідні дані. Це сприяє формуванню високої пізнавальної мотивації у здобувачів освіти щодо вивчення теми [13]. На мою думку, розпочинати використання симуляцій як «заміну» експерименту слід з реального досліду, проведеного за допомогою приладів, і потім відтворювати цей експеримент на симуляторі.

Крім того, використання симуляцій та віртуальної реальності має ряд інших переваг:

1. Іммерсивне навчання: Віртуальна реальність надає учням можливість зануритися в фізичні явища та експерименти в інтерактивному середовищі. Учні можуть відчувати фізичні закони, які не завжди легко уявити в звичайному навчальному класі.

2. Візуалізація абстрактних концепцій: Віртуальна реальність дозволяє візуалізувати абстрактні фізичні концепції, такі як квантова механіка або теорія відносності. Учні можуть бачити, як змінюється час, простір та реальність в іншому вимірі.

3. Експерименти та безпека: Віртуальні симуляції дозволяють учням проводити складні експерименти без реальних ризиків. Наприклад, вони можуть створити вибухи або вивчати ядерну фізику в безпечному віртуальному середовищі.

4. Інтерактивність та самостійність: Віртуальна реальність та симуляції можуть створити інтерактивні завдання, які стимулюють самостійне навчання. Учні можуть експериментувати та вирішувати фізичні завдання, що покращує їхні навички та розвиває критичне мислення.

5. Доступність до складних експериментів: Деякі фізичні експерименти можуть бути дорогими або складними для проведення в реальному житті. Використання віртуальної реальності та симуляцій дозволяє учням досліджувати складні фізичні явища без обмежень ресурсів.

6. Змішаний підхід: Вчителі можуть комбінувати віртуальну реальність та симуляції з традиційними методами навчання. Цей змішаний підхід дозволяє структуровано використовувати інноваційні технології для покращення навчання фізики.

Використання віртуальної реальності та симуляцій на уроках фізики може покращити розуміння фізичних концепцій та стимулювати інтерес учнів до вивчення природничих наук. Аналіз цієї технології допоможе визначити її ефективність та потенціал для навчання у школах.

### **2.3. Використання мультимедійних ресурсів та відео уроків.**

Використання мультимедійних ресурсів та відеоуроків на уроках фізики в школі грає ключову роль у покращенні якості навчання та усвідомленні складних фізичних концепцій. Мультимедійні засоби, супроводжувані яскравими зображеннями чи анімаціями, привертають більше уваги, а їхня візуальність підтримує належний емоційний стан слухачів [14]. Це важливо, оскільки стосується різних стилів навчання, дозволяючи учням обирати, як саме вони вивчатимуть матеріал та взаємодіятимуть з ним, стаючи активними учасниками відкритого або дистанційного освітнього процесу.

Незважаючи на широке використання мультимедійних навчальних систем у всіх аспектах освітнього процесу, відзначається відсутність доступних освітніх мультимедійних ресурсів та програм. Застосування мультимедійних технологій може позитивно впливати на відкриті та дистанційні методи навчання, зокрема, підсилювати когнітивні аспекти, збільшувати мотивацію учнів, сприяти розвитку навичок спільної роботи та колективного вивчення, а також сприяти формуванню фундаментального підходу до навчання.

У різних ситуаціях мультимедійні засоби навчання можуть мати різні дидактичні функціональні призначення.

**Візуалізація концепцій:** Мультимедійні ресурси та відеоуроки дозволяють візуалізувати абстрактні та складні фізичні концепції. Учні можуть бачити демонстрації експериментів, анімації та графічні представлення, що допомагають краще розуміти матеріал.

**Різноманітність ресурсів:** Завдяки мультимедійним ресурсам, учні мають доступ до різноманітних джерел інформації, включаючи відеоуроки, інтерактивні симуляції, веб-сайти та інші онлайн-ресурси. Це дозволяє вчителям та учням вибирати найкращі ресурси для конкретного уроку.

**Доступність і гнучкість:** Мультимедійні ресурси можуть бути легко доступними в будь-який час і будь-де, що дозволяє учням вивчати матеріал не

тільки в класі, але й вдома. Це сприяє самостійному навчанню та повторенню матеріалу.

**Мотивація:** Відеоуроки та мультимедійні ресурси можуть бути цікавими та захопливими для учнів. Ця форма навчання створює стимул для вивчення фізики та допомагає залучити учнів до предмету.

**Зворотний зв'язок та оцінювання:** Мультимедійні ресурси дозволяють вчителям створювати завдання та тести для оцінювання розуміння учнями матеріалу. Вони також дозволяють збирати зворотний зв'язок від учнів щодо навчального процесу.

**Застосування в змішаному навчанні:** Мультимедійні ресурси можуть бути інтегровані в змішане навчання, де вони поєднуються з традиційними методами навчання, такими як лекції та вправи. Цей підхід може забезпечити збалансований навчальний процес.

У будь-якому випадку мультимедійний засіб навчання є основним або додатковим джерелом знань та уявлень.

#### **2.4. Інші інноваційні підходи.**

Поза інтерактивними дошками, віртуальною реальністю, мультимедійними ресурсами та відеоуроками існують інші інноваційні підходи до викладання фізики на уроках у школах, які можуть покращити навчання та розуміння фізичних концепцій [15]. До них належать:

*Графічні та інтерактивні програми:* Використання спеціальних графічних та інтерактивних програм дозволяє учням створювати та досліджувати фізичні моделі та ефекти. Це сприяє розвитку технічних навичок та розумінню фізичних принципів.

*Засоби віддаленого навчання:* Використання засобів віддаленого навчання та вебінарів дозволяє учням та вчителям спілкуватися та вивчати фізику в режимі онлайн. Це особливо актуально в умовах сучасного світу, де доступ до інтернету стає все ширшим.

*Робототехніка:* Використання роботів та програмованої робототехніки дозволяє учням вивчати фізичні явища через практичні дослідження та програмування. Роботи можуть відтворювати рух, сенсорні реакції та взаємодію з навколишнім середовищем.

*Інтерактивні експерименти:* Спеціальні інтерактивні експерименти, які включають сенсори та зворотний зв'язок, дозволяють учням проводити досліди та вимірювання в режимі реального часу. Це сприяє зрозумінню фізичних законів та збільшує практичний досвід.

*Спеціалізовані додатки та програми:* Використання спеціалізованих додатків та програм для смартфонів і планшетів дозволяє учням вивчати фізику в інтерактивному форматі. Це може включати додатки для відслідковування руху, моделювання фізичних явищ та ігрові підходи до навчання.

*Колаборативне навчання:* Використання інструментів для колаборативного навчання та спільної роботи дозволяє учням спілкуватися, обмінюватися ідеями та розв'язувати завдання в групах. Це сприяє розвитку комунікативних навичок та співпраці [16].

Ці інноваційні підходи до викладання фізики на уроках в школі можуть розширити можливості навчання та сприяти кращому розумінню фізичних концепцій учнями. Аналіз цих підходів допоможе визначити їхню ефективність та потенціал для поліпшення навчання фізики.

## **2.5 Переваги та недоліки використання інноваційних технологій на уроках фізики.**

Використання інноваційних технологій на уроках фізики в школі вносить суттєві зміни у процес навчання, але водночас супроводжується рядом переваг та недоліків.

### ***Переваги використання інноваційних технологій:***

1. **Збільшення інтерактивності:** Інноваційні технології сприяють створенню інтерактивних уроків, де учні можуть брати активну участь у

процесі навчання, виконувати віртуальні експерименти та взаємодіяти з матеріалом.

2. **Підвищення мотивації учнів:** Використання інноваційних засобів, таких як віртуальна реальність чи ігрові елементи, сприяє підвищенню інтересу та мотивації учнів до вивчення фізики.

3. **Індивідуалізація навчання:** Інноваційні технології дозволяють створювати індивідуальні підходи до навчання, враховуючи різний темп та рівень здібностей учнів.

4. **Розвиток критичного мислення та практичних навичок:** Інтерактивні симуляції та експерименти допомагають розвивати критичне мислення та практичні навички учнів, дозволяючи їм застосовувати теоретичні знання на практиці [17].

#### ***Недоліки використання інноваційних технологій:***

1. **Технічні та фінансові обмеження:** Деякі школи можуть стикатися з технічними обмеженнями, такими як відсутність необхідного обладнання або обмежені фінансові можливості для придбання інноваційних технологій.

2. **Підготовка вчителів:** Ефективне використання інноваційних технологій вимагає від вчителів додаткової підготовки та оволодіння новими навичками, що може бути часовим та фінансовим викликом.

3. **Можливість відволікання:** Використання комп'ютерів та інших технологій може відволікати увагу учнів, якщо не враховувати ефективні методи контролю та організації уроку.

4. **Неоднорідність доступу:** Нерівномірний розподіл доступу до інноваційних технологій серед учнів може створювати нерівності в якості навчання та рівні можливості отримання знань.

Враховуючи ці переваги та недоліки, важливо збалансувати використання інноваційних технологій на уроках фізики, враховуючи конкретні особливості учнів, ресурси школи та педагогічні вміння вчителя.

## РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

### 3.1. Опис методики збору та аналізу даних.

Методика збору та аналізу даних включає в себе наступні методи:

*Перевірка стану викладання фізики у школі:* Для порівняння і подальших висновків щодо використання інноваційних технологій буде здійснено перевірку стану викладання фізики у школі.

*Анкетування вчителів та учнів:* Для отримання інформації про використання інноваційних технологій на уроках фізики та їхній вплив на навчальний процес буде проведено анкетування вчителів та учнів з питань, що стосуються використання технологій, їхньої ефективності та сприйняття [18].

#### **Інструменти для збору даних:**

1. Структуровані анкети: Розробка структурованих анкет для вчителів та учнів, які містять питання з метою збору кількісної інформації.
2. Чек-листи для спостережень: Розробка чек-листів, які допоможуть систематизувати спостереження на уроках та відмічати ключові події та поведінку вчителів та учнів.

#### **Аналіз даних:**

*Статистичний аналіз:* Для аналізу кількісних даних буде використований статистичний пакет, який дозволить провести кореляційний аналіз та інші статистичні тести для виявлення зв'язків і взаємозв'язків.

*Контент-аналіз:* Для аналізу якісних даних, таких як відповіді на відкриті питання в анкетах та спостереженнях, буде використана методика контент-аналізу, яка дозволить ідентифікувати ключові теми та патерни.

### 3.2. Аналіз сучасного стану викладання фізики в школі.

Аналіз викладання фізики був проведений у 7-11 класах Рокитнівського ліцею №1 Рівненської області, охоплюючи наступні аспекти:



- Впровадження інноваційних технологій та відповідність сучасним вимогам до проведення уроків.

- Рівень навчальних досягнень учнів.

- Стан матеріально-технічної бази фізичного кабінету.

Впровадження новаторських технологій та відповідність вимогам сучасного уроку були об'єктом дослідження. Десять уроків вчителя фізики, Скачко Ірини Володимирівни, було відвідано, проведено індивідуальні бесіди з нею щодо покращення навчально-виховної та самоосвітньої роботи. Аналіз матеріально-технічного забезпечення предмету та оцінка навчальних досягнень учнів 7–11 класів були проведені в рамках дослідження. Відвідані уроки підтвердили вміле визначення та успішну реалізацію навчальних, виховних та розвивальних завдань учителем.

Враховуючи характер навчального матеріалу, відповідність класу та рівня підготовки учнів, вчитель обирає методи навчання. Організація різних форм самостійної роботи учнів на уроці, таких як робота з підручником, використання літератури та вирішення різних завдань, не завжди є частиною плану вчителя.

Головною причиною низького рівня знань учнів з фізики є їхня нецікавість предметом, недисциплінованість та відсутність уваги до навчального матеріалу.

Відвідані уроки вражають науковістю та доступністю викладу матеріалу, але рідко супроводжуються використанням наочності (демонстраційні засоби, таблиці, моделі, ІКТ) та проведенням експериментальних робіт [19; 20].

Щодо рівня навчальних досягнень, моніторинг за I семестр 2023-2024 н.р. вказує на те, що лише 21% учнів (найвищий показник серед 7-11 класів) мають високий рівень знань, успішно засвоює шкільний курс фізики, розуміє основні фізичні поняття, закони і теорії, і може свідомо використовувати ці знання у практиці для пояснення природних явищ. Дані внесені до таблиці 3.1 з початку дослідження, починаючи з 16 жовтня до 24 листопада.

**Таблиця 3.1.**

Дані навчальних досягнень до використання інноваційних технологій

<i>Класи</i>	<i>За списком</i>	<i>Початковий рівень</i>	<i>%</i>	<i>Середній рівень</i>	<i>%</i>	<i>Достатній рівень</i>	<i>%</i>	<i>Високий рівень</i>	<i>%</i>
7	34	5	18	16	47	9	26	4	12
8	31	5	16	14	45	8	26	4	13
9	31	10	32	9	29	6	19	6	19
10	33	5	15	11	33	10	30	7	21
11	16	2	13	11	69	3	19	0	0

**Середні бали класів**

7 клас	7,5
8 клас	8,2
9 клас	7,0
10 клас	8,6
11 клас	8,1

У частини учнів основні вміння й навички належно не сформовані, найгірші показники успішності з фізики у 9 класі.

З 16 жовтня по 24 листопада 2023 року було проведено по 10 уроків фізики у кожному з класів з використанням інноваційних технологій. Дані щодо успішності учнів внесені до таблиці 3.2.

**Таблиця 3.2.**

Дані навчальних досягнень після використання інноваційних технологій

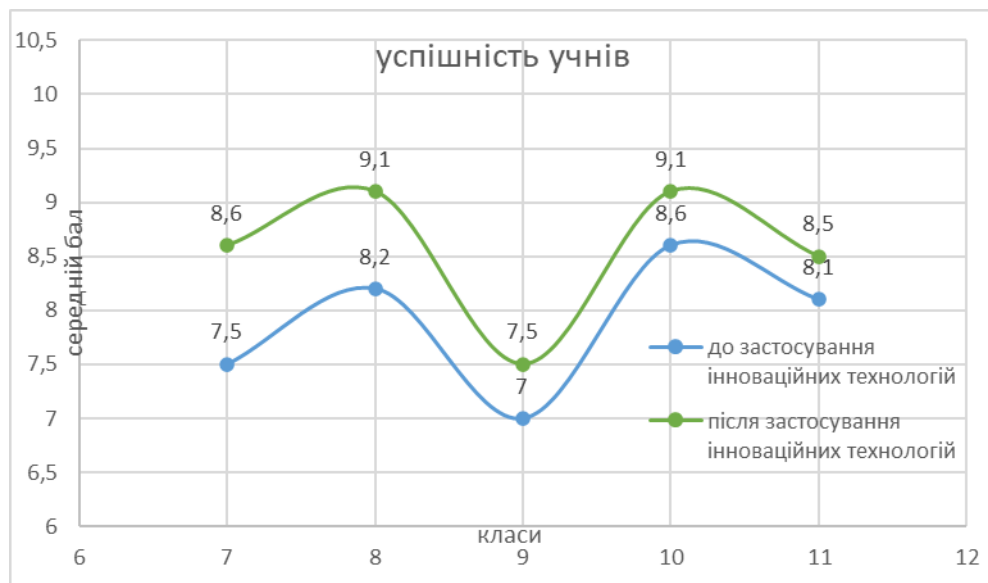
<i>Класи</i>	<i>За списком</i>	<i>Початковий рівень</i>	<i>%</i>	<i>Середній рівень</i>	<i>%</i>	<i>Достатній рівень</i>	<i>%</i>	<i>Високий рівень</i>	<i>%</i>
7	34	3	9	13	38	11	32	7	21
8	31	4	13	9	29	14	45	4	13
9	31	7	22	8	26	8	26	8	26

10	33	4	12	12	36	8	24	9	28
11	16	1	6	9	56	5	32	1	6

**Середні бали класів**

7 клас	8,6
8 клас	9,1
9 клас	7,5
10 клас	9,1
11 клас	8,5

Графік зміни середніх балів з фізики учнів 7-11 класів з 16 жовтня по 24 листопада 2023 року показано на рис. 3.1.



**Рис. 3.1.** Графік зміни середніх балів з фізики учнів 7-11 класів

Використання інноваційних технологій позитивно відзначилося у результатах академічного моніторингу. Середні оцінки під час експерименту піднялися до 15%, вказуючи на успішність новаторського підходу до навчання фізики.

*Матеріально-технічна база кабінету*

Під час огляду матеріально-технічної бази виявлені такі аспекти:

- Фізичний кабінет має недостатнє забезпечення навчальним обладнанням та матеріалами для проведення демонстраційних експериментів і лабораторних робіт згідно з навчальними програмами.

- Наочне обладнання, плакати, посібники та роздатковий матеріал ефективно систематизовані, що зберігає час під час підготовки та проведення уроків. Матеріальна база відзначається доглянутістю, регулярним ремонтом обладнання та поповненням наочних засобів.

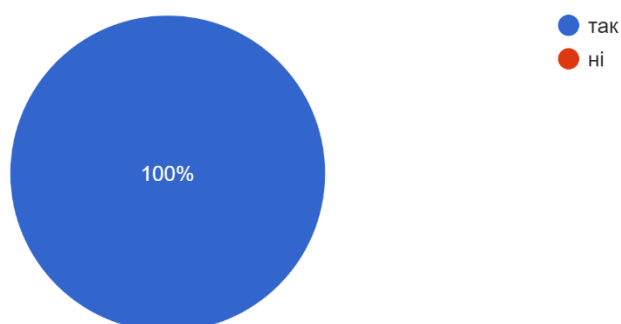
- Фізичний кабінет обладнаний довідниками та збірниками задач, але більшість з них є застарілими з морально-етичної точки зору [21].

### 3.3. Зібрані дані та результати дослідження.

#### *Анкетування вчителів*

Анкетування вчителів проводилося за допомогою ресурсів Google. Кількість учителів, які прийняли участь у анкетуванні становить 9 осіб. Анкета для вчителів містила 5 питань, зміст яких спрямований на використання інноваційних технологій на уроках під час навчання фізики. На перше питання 100% опитаних вчителів зазначили, що використовують інноваційні технології в освітньому процесі з фізики (рис. 3.2).

1. Чи використовуєте Ви інноваційні технології на уроках фізики?  
9 відповідей

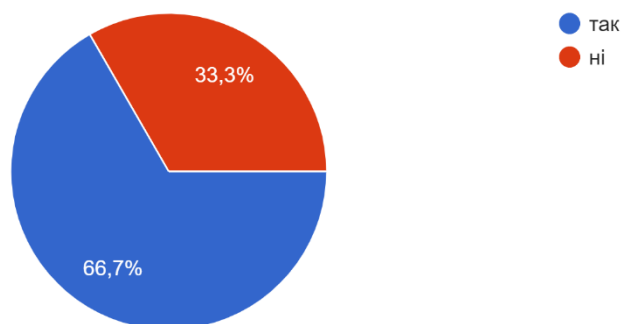


Друге питання анкети передбачало з'ясування, чи позитивно впливають інноваційні технології на рівень знань учнів під час навчання фізики. Відповіді респондентів розподілилися наступним чином: 66,7% вважають, що

застосування інноваційних технологій позитивно впливає на учнів, 33,3% вважають, що їх використання негативно позначається на рівні знань учнів:

2. На Вашу думку, використання інноваційних технологій на уроках фізики позитивно впливає на рівень знань учнів?

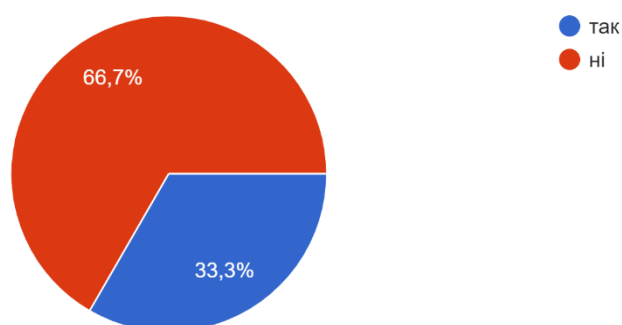
9 відповідей



При відповіді на питання про використання віртуальних лабораторій на уроках фізики виявилось, що більшість опитаних вчителів зовсім не користуються віртуальними лабораторіями в освітньому процесі з фізики. Їх частка становила 66,7%, тоді як решта 33,3% вчителів успішно використовують віртуальні лабораторії:

3. Чи використовуєте Ви віртуальні лабораторії для демонстрації експериментів?

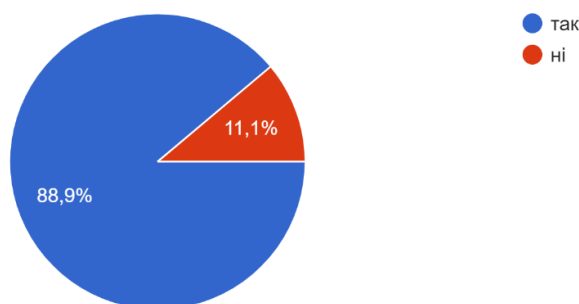
9 відповідей



У ході дослідження також виникло питання доцільності користування смартфонами або іншими цифровими засобами під час уроку. Так, необхідність та доцільність впровадження в освітній процес смартфонів або інших цифрових засобів підтримали 88,9% опитаних вчителів, натомість 11,1% вважають недоречним використання гаджетів на уроках:

4. Чи дозволяєте Ви учням користуватися смартфонами або іншими цифровими засобами для підтримки уроків фізики?

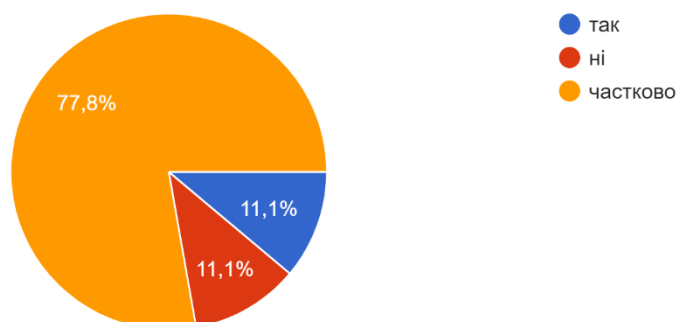
9 відповідей



Використання інноваційних технологій передбачає наявність необхідного обладнання: персональний комп'ютер для вчителя та робочі місця за персональним комп'ютером для учнів, інтерактивна дошка, проектор, а також планшети для учнів [22]. Результати анкетування засвідчили, що лише 11,1% вчителів мають у своєму розпорядженні персональний комп'ютер та решту обладнання; 77,8% респондентів зазначили, що частково забезпечені обладнанням для проведення уроку із застосуванням інноваційних технологій; 11,1% відмітили про відсутність обладнання:

5. Чи маєте ви у достатній кількості обладнання (ПК, планшети) для проведення уроку із застосуванням інноваційних технологій ?

9 відповідей



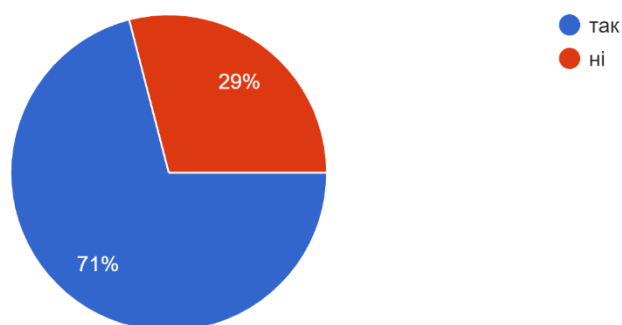
### ***Анкетування учнів***

Анкетування учнів проводилося за допомогою ресурсів Google. Кількість учнів, які прийняли участь у анкетуванні становить 31 особа. Анкета для учнів

містила 6 питань, зміст яких спрямований на використання інноваційних технологій на уроках під час навчання фізики та їх вплив на зацікавленість учнів у предметі. На перше питання 71% опитаних учнів зазначили, що їм подобається використання віртуальних лабораторій під час уроку:

1. Вам подобається використання віртуальних лабораторій на уроках фізики?

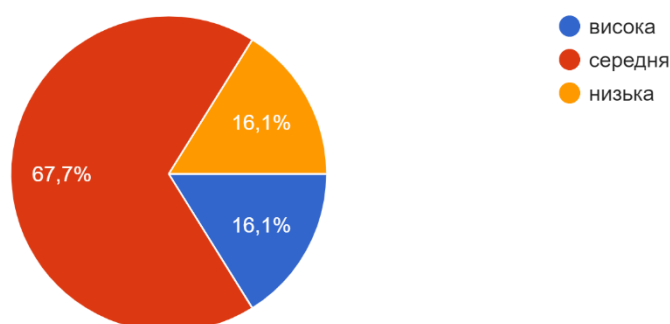
31 відповідь



В другому питанні було з'ясовано наскільки є доступними для учнів цифрові підручники та онлайн-ресурси. Як результат ми отримали, що 16,1% учнів вважають доступність цифрових підручників та онлайн-ресурсів на високому рівні, та все ж більша частина учнів, а це 66,7% оцінюють доступність на середньому рівні, решта 16,1% учнів оцінюють її на низькому рівні:

2. Як Ви оцінюєте доступність цифрових підручників та онлайн-ресурсів для вивчення фізики?

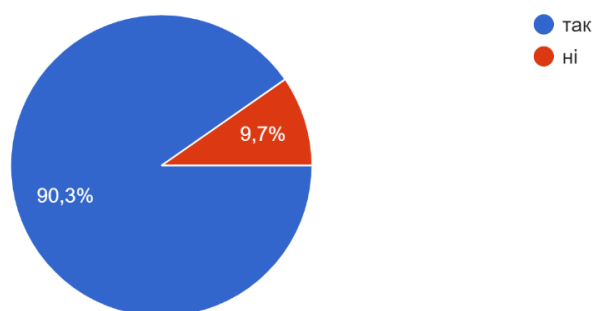
31 відповідь



Третє питання допомогло визначити, що 90,3% учнів вважають використання цифрових підручників та онлайн-ресурсів засобами, які полегшують вивчення фізики:

3. Ви вважаєте, що доступність цифрових підручників та онлайн-ресурсів полегшує вивчення фізики?

31 відповідь



У ході дослідження також виникло питання про враження від користування смартфонами або іншими цифровими засобами під час уроку. Так, 32,3% учнів вважають, що можливість користування смартфонами або іншими цифровими засобами позитивно впливає на рівень їх знань; 29% учнів відмітили, що уроки стали значно цікавішими і зрозумілішими; 19,4% вважають, що краще і зручніше працювати з підручником; 19,4% учнів не підтримали використання гаджетів на уроках, так як це негативно впливає на рівень їх знань:

4. Які враження Ви маєте від використання смартфонів або планшетів на уроках фізики?

31 відповідь

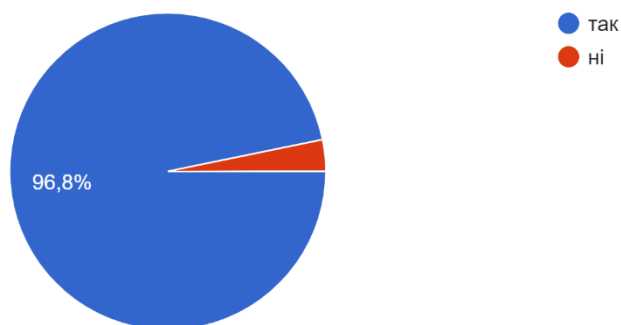


Рисунок 9 – Розподіл відповідей учнів на питання 4.



Також важливо було з'ясувати чи всі учні мають можливість працювати дистанційно на уроках фізики через платформи дистанційного навчання. Виявилось, що 96,8% учнів мають таку можливість (рис.10)

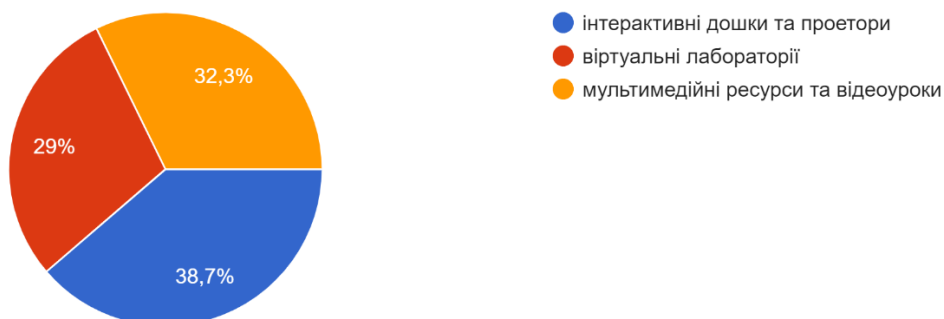
5. Чи маєте Ви можливість вивчати фізику через платформи для дистанційного навчання?  
31 відповідь



В шостому питанні учням було запропоновано обрати серед інноваційних технологій найбільш підходящий для себе варіант. Найбільше учням сподобалося працювати з інтерактивними дошками і проекторами, цей вид інноваційних технологій підтримали 38,7% учнів; 32,3% підтримали застосування мультимедійних ресурсів та відеоуроків, а решті 29% учнів сподобалося використання віртуальних лабораторій:

6. Які, на Вашу думку, серед вказаних інноваційних технологій краще допомагають засвоїти матеріал?

31 відповідь



***Аналіз результатів:***

**Ставлення вчителів:** Більшість вчителів визнали позитивний вплив інноваційних технологій на процес викладання та вивчення фізики. 66,7% вчителів відмітили підвищення зацікавленості учнів у предметі.

**Сприйняття учнями:** Анкетування учнів показало, що 90,3% з них вважають використання інноваційних технологій цікавішим та ефективнішим способом вивчення фізики, який значно полегшує вивчення та розуміння предмету.

Зібрані дані свідчать про позитивний вплив використання інноваційних технологій на процес вивчення фізики у школі. Учителі та учні високо оцінюють нововведення, вказуючи на підвищення зацікавленості та розуміння матеріалу. Академічні досягнення також свідчать про покращення результатів учнів при використанні інноваційних методик.

Ці результати слугують підставою для висновків щодо доцільності впровадження інноваційних технологій на уроках фізики в школі та вказують на їхню значущість для підвищення якості навчання та залучення учнів до вивчення природничих наук.

### **3.4. Створення сценаріїв уроків з використанням інноваційних технологій.**

#### *Використання симуляції на уроці фізики у 8 класі*

#### ***Урок з теми: «Паралельне з'єднання провідників».***

Мета полягає в наданні учням уявлення про різні методи з'єднання споживачів та джерел струму.

Урок орієнтований на організацію діяльності сприйняття, осмислення та ознайомлення з послідовним з'єднанням провідників, а також на демонстрацію практичного використання отриманих знань.

Завдання включають розвиток навчально-інтелектуальних та навчально-комунікативних вмінь, встановлення причинно-наслідкових зв'язків у пізнанні

світу, а також сприяння формуванню наукового світогляду та вихованню культури мислення і мови [23].

Обладнання для уроку включає ноутбук і проектор.

Етапи уроку розпочинаються з організаційного моменту, включаючи вітання, перевірку відсутніх і розкриття плану уроку. Після цього запускається екранна презентація, яка містить матеріали для уроку.

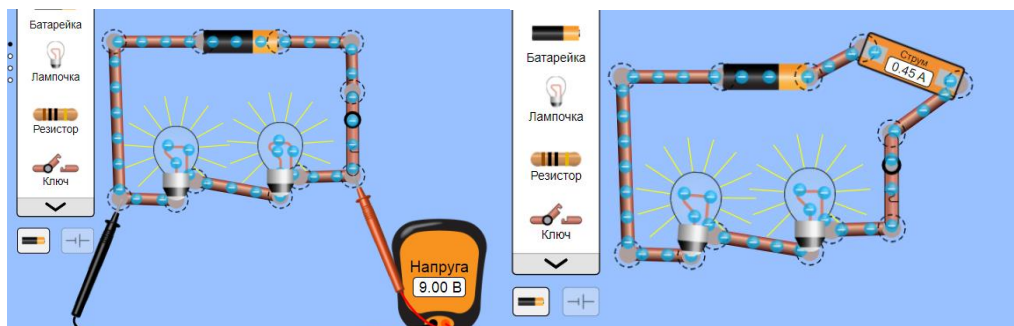
Другий етап передбачає актуалізацію опорних знань учнів через виконання вправи на повторення попередньо засвоєних знань за допомогою сервісу, що підтримує процеси навчання <https://learningapps.org/watch?v=pwfu5s7rk22>.

Робота з інтерактивною симуляцією «Лабораторія електрики» : [https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc\\_uk.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_uk.html)

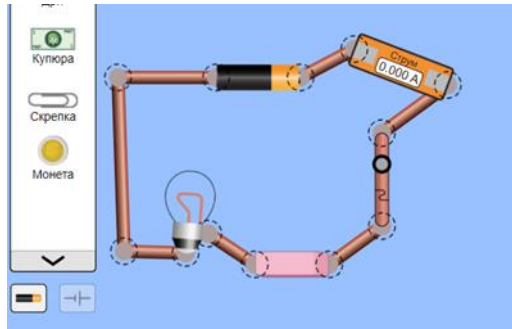
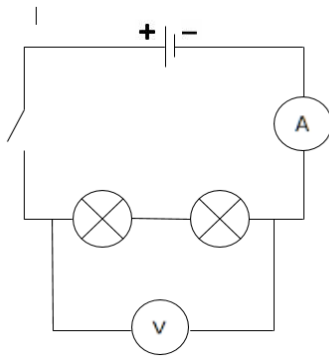
Виконання завдань:

1. Створити електричне коло, що включає джерело живлення, ключ та дві електричні лампи, з'єднані послідовно.
2. Здійснити вимірювання сили струму та напруги на різних ділянках кола.
3. Перевірити чи спростувати твердження:

$I=I_1=I_2$  та  $U=U_1+U_2$  для кола з послідовним з'єднанням.

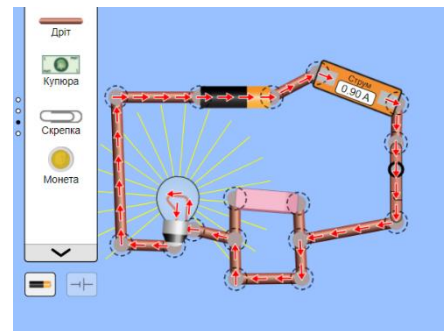


(Зазначити у зошиті схему електричного кола з підключеним амперметром та вольтметром)



4. Припустимо, що лампа №1 вийшла з ладу і не може передавати електричний струм у колі (замінити її на матеріал, який не проводить електричний струм).

5. Задати проблемне питання №1: чи можливо створити електричне коло, яке продовжить працювати навіть при відсутності функціонування однієї лампи (в даному випадку – гумки).



*Учні роблять припущення щодо того, чому це електричне коло продовжує функціонувати. (Якщо одна з ламп, підключених паралельно, вийде з ладу, то інша буде продовжувати світитися, оскільки через її нитку все одно пройде електричний струм [24].)*

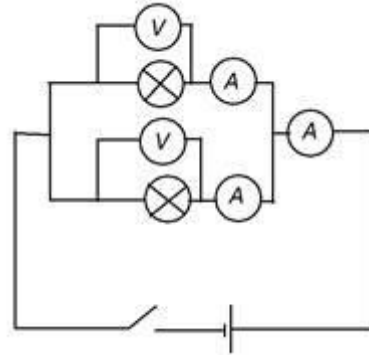
### 3. Введення нової теми.

При поясненні нового матеріалу наголошую, що в повсякденному житті ми часто вмикаємо в електричне коло не один, а декілька споживачів електричного струму (наприклад, 2-3 лампочки в кімнаті або різні прилади, такі як лампи, телевізор, електроплита і т. д.). При цьому можуть застосовуватися різні види з'єднань проводів, такі як послідовне або паралельне [25].

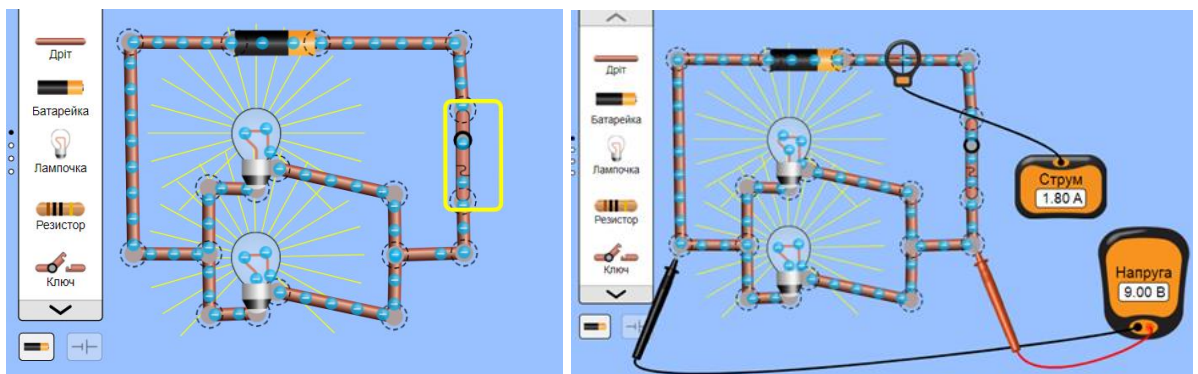
Сьогодні ми детально розглянемо паралельне з'єднання та експериментально визначимо його основні закони, використовуючи віртуальну лабораторію, яка відображає властивості паралельного підключення.

Проблемне питання №2: Наскільки це правильно, чи дійсно це підтверджується на практиці?

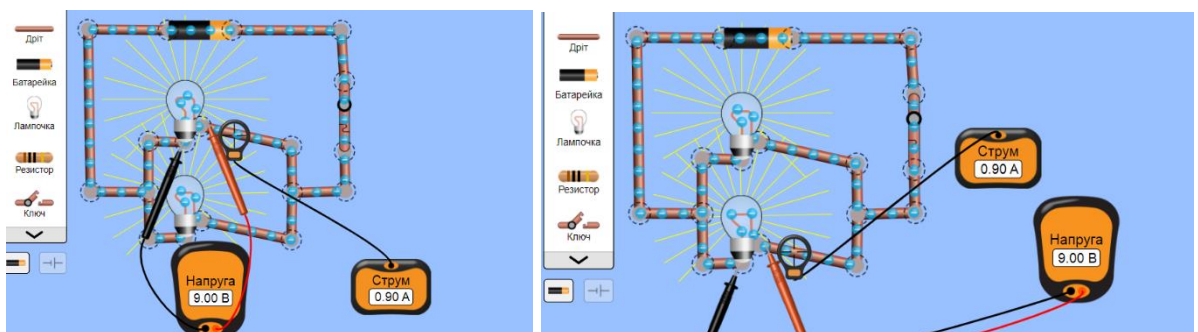
Для переконання в цьому ми проведемо віртуальний експеримент. Створимо схему кола, що складається з двох ламп, з'єднаних паралельно, кожен з яких обладнано амперметром і вольтметром, а також ключем та додатковим амперметром [26].



Звернемося назад до лабораторії електрики та створимо електричне коло, використовуючи ті ж самі елементи.



Зміряємо напругу та силу струму на кожній лампі за допомогою відповідних вимірювачів – амперметра та вольтметра.



На відзначеній ділянці (записи відбиті у зошиті), можемо зробити висновок, що електричний струм рівномірно розподілився між двома лампами:

$$I = I_1 + I_2$$

При розгляді вимірів напруги від вольтметрів помічаємо, що їхні вказівки були ідентичними, що свідчить про рівність напруги на усіх ділянках кола [27]:

$$U = U_1 = U_2$$

Тепер використаємо формулу для обчислення загального опору:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Отримане значення опору перевіримо за допомогою закону Ома ( $I = \frac{U}{R}$ ).

Повертаємось до проблемного питання №2: Чи відповідають отримані співвідношення для напруги, сили струму та опору реальним умовам паралельного з'єднання?

**Звертаю увагу!** Ці взаємозв'язки справедливі для будь-якої кількості паралельно з'єднаних провідників.

#### 4. Закріплення отриманих знань.

Питання до учнів:

1. Яке з'єднання використовується для освітлення житлових приміщень?  
(Паралельне, оскільки у такій схемі може бути окремо включений один або кілька приладів)

2. Чи запалиться стандартна китайська новорічна гірлянда, яка зазвичай складається із чотирьох кольорів світлодіодів (жовтого, червоного, синього та зеленого), якщо один із елементів синього кольору перегорить? Як можна вирішити цю проблему?

(Оскільки у китайських гірляндах світлодіоди одного кольору розташовані паралельно до світлодіодів інших кольорів, а самі вони послідовно роз'єднані, то при перегоранні синього елемента гірлянда із жовтого, червоного та зеленого кольорів продовжить світитися, а ланцюг із синіми світлодіодами не буде працювати. При вилученні перегорілої лампи та підключенні її безпосередньо – коло знову почне працювати [28].)

Індивідуальна самостійна робота.

Учні взаємодіють з віртуальною лабораторією на своїх мобільних телефонах, планшетах і комп'ютерах.

3. Завдання (задача).

Віртуально створіть та запишіть у зошиті схему електричного кола, яке включає джерело живлення, ключ, дві електричні лампи та резистор, які з'єднані паралельно.

Визначте загальний опір кола, якщо відомо, що опір резистора складає 2 Ом, а опір кожної лампи - 4 Ом.

### 5. Підсумок уроку.

Домашнє завдання: Розгляньте конспект.

## **3.5. Рекомендації щодо подальшого використання інноваційних технологій в шкільному навчанні фізики**

На підставі отриманих результатів та аналізу ефективності використання інноваційних технологій на уроках фізики, пропонуються конкретні рекомендації для подальшого вдосконалення та розширення використання цих технологій у шкільному навчанні.

### **1. Підвищення кваліфікації вчителів:**

Рекомендується організація регулярних тренінгів та семінарів для вчителів з метою підвищення їхньої кваліфікації у сфері використання інноваційних технологій. Це допоможе педагогам краще розуміти можливості та переваги сучасних засобів навчання.

### **2. Забезпечення доступу до сучасних технологій:**

Щоб забезпечити ефективне використання інноваційних технологій, необхідно забезпечити доступ вчителів та учнів до сучасного обладнання та програмного забезпечення. Це може включати в себе надання доступу до віртуальних лабораторій, симуляцій та інших онлайн-ресурсів.

### **3. Сприяння обміну досвідом:**

Створення форумів, відкритих для вчителів та фахівців у галузі освіти, сприятиме обміну досвідом щодо використання інноваційних технологій. Це сприятиме виробленню найкращих практик та впровадженню їх в роботу.

### **4. Розробка додаткового навчального контенту:**

Рекомендується розробка та впровадження додаткового навчального контенту, спеціально адаптованого для використання інноваційних технологій. Це може бути, наприклад, створення віртуальних уроків, інтерактивних завдань та онлайн-ресурсів.

#### **5. Залучення батьківської громадськості:**

Важливо активно залучати батьківську громадськість до процесу впровадження інноваційних технологій. Інформування батьків про переваги цих технологій та створення можливостей для їхньої участі може забезпечити більшу підтримку в громаді.

#### **6. Подальший дослідницький напрям:**

Рекомендується подальше проведення досліджень з використанням інноваційних технологій у викладанні фізики. Це дозволить вивчити нові можливості, визначити ефективні підходи та розробити стратегії подальшого вдосконалення освітнього процесу.

#### **7. Систематична оцінка та апробація результатів:**

Важливо здійснювати систематичну оцінку ефективності використання інноваційних технологій та апробацію результатів в реальних умовах навчального процесу. Це дозволить швидко виявляти успішні практики та коригувати стратегії впровадження.

Реалізація цих рекомендацій сприятиме подальшому вдосконаленню шкільного навчання фізики за допомогою інноваційних технологій, забезпечуючи стабільний розвиток освіти та підготовку учнів до викликів сучасного світу.



## ВИСНОВКИ

У даній роботі досліджено та проаналізовано особливості використання інноваційних технологій на уроках фізики у школі. Проведений аналіз та систематизація літератури з даної теми дозволили нам акцентувати увагу на значущості використання інноваційних технологій при формуванні комунікативних навчальних навичок. Використання в ході уроків інноваційних навчальних технологій, таких як віртуальна лабораторія та мультимедійні ресурси, дозволило нам звернути увагу учнів, підтримувати активне спілкування та зацікавленість у вивченій темі. Це також сприяло залученню всіх учнів до процесу навчання, розширенню інформаційної бази уроку, підвищенню рівня доступності навчальної інформації та збільшенню ступеня індивідуалізації навчання для кожного учня

Застосування інноваційних технологій на уроках фізики, безумовно, вимагає більших витрат часу на підготовку до уроку, ніж підготовка до традиційного уроку. Проте результати, які досягають учні при цьому, не лише не змушують довго чекати на себе, але також приносять радість вчителю. Оскільки фізика є одним із найскладніших і, далеко не улюблених предметів, що вивчаються в школі, використання цих технологій може кардинально змінити ситуацію. Все залежить лише від бажання, здібностей та готовності вчителя використовувати дані технології. Використання інноваційних технологій навчання сприяє формуванню та розвитку особистісних компетенцій учнів, що підтверджують отримані результати дослідження.

У своїй роботі я провела аналіз сучасного стану викладання фізики в школі, розглянула доступні інноваційні технології, які можуть бути застосовані на уроках фізики, вивчила ставлення вчителів та учнів до інновацій, визначила їхні переваги та недоліки, а також оцінила вплив на академічні показники. Результати анкетувань, спостереження та аналізу оцінок дозволили вирішити поставлені завдання.

Так, результати дослідження переконливо підтверджують позитивне ставлення вчителів до використання інноваційних технологій у навчальному

процесі. 66,7% педагогів відзначили, що застосування інноваційних технологій під час уроку позитивно впливає на рівень знань учнів. Тоді як серед учнів було визначено, що інтеграція сучасних технологій на уроках фізики сприяє збільшенню зацікавленості у предметі. За результатами анкетування, 90,3% учнів відчули полегшення у сприйнятті та засвоєнні навчального матеріалу. Моніторинг академічних досягнень підтвердив позитивний вплив використання інноваційних технологій на результати учнів. Середні бали під час експерименту зросли на 15%, що свідчить про успішність новаторського підходу до вивчення фізики.

Враховуючи отримані результати, можна визначити, що впровадження інноваційних технологій на уроках фізики в школі є справедливим та доцільним кроком у напрямку покращення якості освіти. Вчителі та учні сприймають ці технології як засіб, що збагачує навчальний процес та забезпечує більш глибоке розуміння фізичних явищ. Але, на жаль, не кожен урок вдається зробити інноваційним. Це може бути пов'язано з відсутністю достатньої матеріально-технічної бази навчального закладу, великою зайнятістю вчителя та особливостями навчально-виховного процесу в школі. Проте на практиці я переконалася, що дітям дуже подобається робота з віртуальними лабораторіями та засвоювати новий матеріал з використанням мультимедійних ресурсів. Тому переконана у необхідності впровадження інноваційних технологій в навчально-виховний процес, оскільки фізика для учнів є досить складним предметом, а інноваційні технології дозволяють значно підвищити мотивацію до навчання, що так необхідно як дітям, так і нам, педагогам.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шапаренко Ю.І., Літвінова С.В. Сучасні освітні технології: навч. посіб. Київ: Видавництво «Центр учбової літератури», 2020.
2. Пенуел, У. Р., Галлахер, Д. Дж. Створення та підтримка навчальних екосистем. Harvard Education Press, 2017.
3. Підготовка майбутніх вчителів до інтеграції технологій в освіту: синтез якісних доказів / Тондер. Ж. та ін. Computers & Education, 2012. № 59(1). С. 134 - 144.
4. Літвінова С.В. Використання віртуальної реальності в освітньому процесі. Київ: Видавництво «Освіта», 2018.
5. Оцінка доказів ефективних практик у навчанні онлайн: мета-аналіз та огляд досліджень навчання онлайн / Мінс Б. та ін. U.S. Department of Education, 2009.
6. Кисленко Д.П. Використання мультимедійних технологій в освітньому процесі майбутніх фахівців охоронної діяльності (теоретичні аспекти). Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота», 2017.
7. Фуллан М. Нове значення освітніх змін. Teachers College Press, 2016.
8. Біттер Г. Г., Холмс Д. Дж., Едвардс, Д. Дж. Інтеграція освітніх технологій в навчання. Pearson, 2014.
9. Кехлер М. Дж., Мішра, П. Що таке технологічна педагогічна змістова компетентність? Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 2009. № 9(1). С. 60 - 70.
10. Дубровський І.В. Інновації в освіті: теорія і практика. Київ: Видавничий дім "Освіта", 2019.
11. International Society for Technology in Education (ISTE). «ISTE Standards for Students.» Washington, DC: ISTE, 2016.
12. Трішін Д. Використання сучасних інформаційних технологій в освіті. Київ: Видавництво "Педагогічна думка", 2017.

13. Дима Я., Руденко О., Саєнко О. Проведення лабораторних робіт з фізики із застосуванням інтерактивних методик та комп'ютерної техніки. Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету, 2009. С. 100-107.
14. Головін М. Б, Головіна Н. А. Деякі перспективи реалізації модельних експериментів на комп'ютері та створення віртуальних лабораторних практикумів з фізики. Науковий вісник ВДУ. Луцьк 2001. С. 116-121.
15. Використання інтернет технологій для дослідження природних явищ у шкільному курсі фізики: навч. посіб. / Жук Ю. О. та ін. Київ: Атіка, 2014.
16. Шарко В. Сучасний урок фізики: технологічний аспект: навч. посіб. Київ, 2005. 220 с.
17. Захарчук Т.В. Інноваційні технології навчання в сучасній школі: Український науковий журнал / Гол. ред. В.М. Бебик, 2011. 48 с.
18. Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання з фізики в школі: навч. посіб. / Ю.О. Жук та ін. / за заг. ред. Ю.О.Жука. Київ: Педагогічна думка, 2011. 152 с.
19. Ірина Задніпрянець Сучасні освітні технології у викладанні фізики. Київ: Шк. світ, 2011. 128 с.
20. Химинець В.В. Інновації в сучасній школі. Ужгород, 2004. 168 с.
21. Химинець В. В. Інноваційна освітня діяльність. Тернопіль: Мандрівець, 2009. 360 с.
22. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології: навч. посіб. Київ: Академвидав, 2004. 352 с.
23. Антонюк Л. Упровадження інноваційних технологій в освітній процес. Управління школою, 2019. № 22–24. С. 88–91.
24. Василенко Н. В. Інноваційна модель сучасного професійного закладу в контексті освітніх реформ в Україні. Управління школою, 2020. № 4–6. С. 8–69.

25. Голубнича О. В. Формування готовності педагогів до інноваційної діяльності. *Управління школою*, 2019. № 10–12. С. 29–32.
26. Книш І. Нова освітня парадигма в контексті сучасних технологій. *Вища школа*, 2017. № 9. С. 100–116.
27. Корнієнко О. М. Сучасні педагогічні технології та методика їх застосування. *Англійська мова та література*, 2008. № 28. С. 9–13.
28. Чернишов О. Сучасний урок: синтез традицій та інновацій. *Відкритий урок*, 2011. № 12. С. 24–28.

## ДОДАТКИ

### Додаток 1

#### Анкета для вчителів

<https://forms.gle/MM4n2w7j7wsWupKk8>

1. Чи використовуєте Ви інноваційні технології на уроках фізики?

А) так

Б) ні

2. На Вашу думку, використання інноваційних технологій на уроках фізики позитивно впливає на рівень знань учнів?

А) так

Б) ні

3. Чи використовуєте Ви віртуальні лабораторії для демонстрації експериментів?

А) так

Б) ні

4. Чи дозволяєте Ви учням користуватися смартфонами або іншими цифровими засобами для підтримки уроків фізики?

А) так

Б) ні

5. Чи маєте ви у достатній кількості обладнання (ПК, планшети) для проведення уроку із застосуванням інноваційних технологій ?

А) так

Б) ні

В) частково

## Анкета для учнів

<https://forms.gle/fxCNHaBVp6F9LD8W9>

1. Вам подобається використання віртуальних лабораторій на уроках фізики?
  - А) так
  - Б) ні
2. Як Ви оцінюєте доступність цифрових підручників та онлайн-ресурсів для вивчення фізики?
  - А) висока
  - Б) середня
  - В) низька
3. Ви вважаєте, що доступність цифрових підручників та онлайн-ресурсів полегшує вивчення фізики?
  - А) так
  - Б) ні
4. Які враження Ви маєте від використання смартфонів або планшетів на уроках фізики?
  - А) це позитивно впливає на рівень моїх знань
  - Б) як на мене, уроки фізики стають зрозумілішими і цікавішими
  - В) для мене значно краще і простіше працювати із підручником
  - Г) це негативно впливає на рівень моїх знань
5. Чи маєте Ви можливість вивчати фізику через платформи для дистанційного навчання?
  - А) так
  - Б) ні
6. Які, на Вашу думку, серед вказаних інноваційних технологій краще допомагають засвоїти матеріал?
  - А) інтерактивні дошки та проєктори
  - Б) віртуальні лабораторії
  - В) мультимедійні ресурси та відеоуроки

### **Анотація**

Розглядаються інноваційні методи навчання, що застосовуються на уроках фізики у школі. Розроблено урок фізики із застосуванням інноваційних технологій. Проведено аналіз традиційних уроків фізики у школі і порівняння їх з уроками, де застосовуються інноваційні технології.

**Ключові слова:** інноваційні технології, інновація, фізика.

### **Abstract**

Innovative teaching methods used in physics lessons at school are considered. A physics lesson was developed using innovative technologies. An analysis of traditional school physics lessons and their comparison with lessons where innovative technologies are used was carried out.

**Key words:** innovative technologies, innovation, physics.