

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики
Кафедра фізики та методики її навчання

**ВИКОРИСТАННЯ SMART-ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ
ФІЗИКИ В ГІМНАЗІЯХ**

**Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття рівня вищої освіти «бакалавр»**

Виконав: студент групи 15-411
Спеціальності 014 Середня освіта (Фізика)
Освітньо-професійної програми
Середня освіта (Фізика)

Стрелан Дмитро Вікторович

Керівник
кандидат педагогічних наук,
доцент Куриленко Н.В.

Рецензент
кандидатка фізико-математичних наук,
доцентка Дон. Н.Л.

ХЕРСОН – 2021

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ SMART-ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ НА ЕТАПІ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	6
1.1. Психолого-педагогічні засади організації освітнього процесу з фізики на рівні базової середньої освіти.	6
1.2. Шляхи використання інформаційно-комунікаційних технологій під час вивчення фізики.....	10
1.3 Smart-технології як сучасний засіб інформаційно-комунікаційних технологій	14
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ SMART-ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ НА ЕТАПІ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ .	20
2.1 Аналіз навчальної програми з фізики з позиції можливостей використання smart-технологій під час вивчення електричних явищ.....	20
2.2. Особливості організації освітнього процесу з фізики з використанням smart-технологій.	23
2.3. Методика використання smart-технологій під час вивчення теми «Електричні явища. Електричний струм» у 8 класі	27
2.4. Організація та результати педагогічного експерименту.....	30
ВИСНОВКИ	34
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	36
ДОДАТКИ.....	39

ВСТУП

Актуальність дослідження. Розвиток сучасної системи освіти у всьому світі пов'язаний із застосуванням цифрових технологій, які стали важливими для постіндустріального суспільства. Навчання за традиційною системою передачі знань, вмінь, навичок і цінностей від вчителя до учня перетворюється на систему управління прийомом інформаційних потоків учнями та оцінкою сформованих компетентностей. В інформаційному суспільстві освіта стає частиною сучасної електронної культури з притаманними їй рисами та особливостями. З оцифровуванням навчання виникають нові можливості через його глобальну відкритість, використання Smart-технологій, середовищ віртуального спілкування.

Інтернет-середовища навчання стають частиною найкращої освітньої практики в усьому світі. Вони використовуються в більшості шкіл світу. Це спонукає до серйозних змін в способах навчання учнів. Для підтримки навчання учнів сучасний освітній процес вимагає використання новітніх технологій (нових комп'ютерів, можливостей Інтернет-мережі, цифрових та фліп-камер, інтерактивних дощок і десятків програм та Інтернет-ресурсів).

Зростаюча актуальність проблеми, її теоретична та практична значущість і, водночас, недостатня розробленість на рівні дидактичної організації зумовили вибір теми дослідження «Використання smart-технологій під час вивчення фізики на етапі базової середньої освіти».

Мета дослідження полягає у тому, щоб теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність методики використання smart-технологій під час вивчення електричних явищ на етапі базової середньої освіти в гімназіях.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні **завдання:**

– зробити аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження, розглянути підходи до вивчення понять «інформаційно-комунікаційні технології» та «smart-технології» у науково-методичній літературі;

– розкрити психолого-педагогічні особливості організації освітнього процесу з фізики на рівні базової середньої освіти;

– виділити основні шляхи використання інформаційно-комунікаційних технологій під час вивчення фізики, зокрема Smart-технологій;

– проаналізувати навчальні програми з фізики з позиції можливостей використання smart-технологій під час вивчення електричних явищ;

– дослідити особливості організації освітнього процесу з фізики з використанням smart-технологій;

– розробити методичні рекомендації щодо використання smart-технологій під час вивчення теми «Електричні явища. Електричний струм» у 8 класі;

– здійснити впровадження розроблених методичних рекомендацій використання smart-технологій під час вивчення теми «Електричні явища. Електричний струм» у 8 класі;

– зробити аналіз результатів теоретичних досліджень та педагогічного експерименту.

Об’єкт дослідження – освітній процес з фізики у закладах загальної середньої освіти.

Предмет дослідження – методика застосування smart-технологій під час вивчення електричних явищ на етапі базової загальної середньої освіти.

Методи дослідження: теоретичні (аналіз науково-методичної літератури, з метою вивчення основних підходів до визначення понять

smart-технології); емпіричні (бесіди з вчителями, спостереження за освітнім процесом, анкетування вчителів).

Практичне значення дослідження полягає у тому, що результати роботи можуть бути використані вчителями фізики у процесі викладання фізики та студентами у період педагогічної практики в основній школі.

Апробація результатів дослідження проводилася на базі Кам'янської гімназії Таврійської міської ради Херсонської області.

Структура роботи: робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (31 найменування) та додатків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ SMART-ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ НА ЕТАПІ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

1.1. Психолого-педагогічні засади організації освітнього процесу з фізики на рівні базової середньої освіти.

Освітній процес з фізики регламентується такими нормативними документами:

- закон України «Про освіту» [8];
- державний стандарт базової середньої освіти [7];
- інструктивно-методичні рекомендації щодо викладання навчальних предметів у закладах загальної середньої освіти у 2020/2021 навчальному році [11];
- концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) [15];
- концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року [14];
- навчальні програми з фізики [16].

Згідно закону України «Про освіту» метою повної загальної середньої освіти є «всебічний розвиток, виховання і соціалізація особистості, яка здатна до життя в суспільстві та цивілізованій взаємодії з природою, має прагнення до самовдосконалення і навчання впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору та самореалізації, відповідальності, трудової діяльності та громадянської активності» [8].

Метою базової середньої освіти згідно державного стандарту є «розвиток природних здібностей, інтересів, обдарувань учнів, формування компетентностей, необхідних для їх соціалізації та громадянської

активності, свідомого вибору подальшого життєвого шляху та самореалізації, продовження навчання на рівні профільної освіти або здобуття професії, виховання відповідального, шанобливого ставлення до родини, суспільства, навколишнього природного середовища, національних та культурних цінностей українського народу» [7].

Ключові компетентності	Вільне володіння державною мовою
	Здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами
	Математична компетентність
	Компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій
	Інноваційність
	Екологічна компетентність
	Інформаційно-комунікаційна компетентність
	Навчання впродовж життя
	Громадянські та соціальні компетентності
	Культурна компетентність
Підприємливість та фінансова грамотність	

Рис. 1.1. Ключові компетентності як результат навчання на етапі базової загальної освіти

Навчальний предмет фізика входить до природничої освітньої галузі. Згідно стандарту метою природничої освітньої галузі є «формування особистості учня, який знає та розуміє основні закономірності живої і неживої природи, володіє певними вміннями її дослідження, виявляє

допитливість, на основі здобутих знань і пізнавального досвіду усвідомлює цілісність природничо-наукової картини світу, здатен оцінити вплив природничих наук, техніки і технологій на сталий розвиток суспільства та можливі наслідки людської діяльності у природі, відповідально взаємодіє з навколишнім природним середовищем» [7].

Навчання фізики починається з 7 класу циклу базового предметного навчання. Ключові компетентності сформовані в результаті базової середньої освіти, представлені на рис. 1.1. Опис ключових компетентностей в контексті природознавчої освітньої галузі наведений в додатку 9 Державного стандарту базової середньої освіти [7].

Метою концепції реалізації «Нової української школи» є докорінне реформування системи загальної освіти. Одним з напрямів цієї реформи є «створення сучасного освітнього середовища, яке забезпечить необхідні умови, засоби і технології для навчання учнів, вчителів і батьків» [14].

Основним завданням сучасної освіти у STEM-напрямі на рівні базової освіти є «формування стійкого інтересу до природничо-математичних предметів, оволодіння технологічною грамотністю та навичками розв'язання проблем, залучення до дослідництва, винахідництва, проектної діяльності, що дасть змогу збільшити частку тих, хто прагне обрати науково-технічні, інженерні професії» [15]. Згідно концепції результатом STEM-освіти є формування компетентностей, необхідних для гідної конкуренції на ринку праці (рис. 1.2).

Навчання в природничій освітній галузі передбачає для учнів: пізнання світу природи засобами наукових досліджень; вміння опрацьовувати інформацію природничого змісту; усвідомлення закономірностей природи та роль природничих наук і техніки; розвиток власного наукового мислення та досвіду розв'язання проблем природничого змісту.

Фізика робить свій внесок у формування ключових компетентностей (згідно стандарту базової та повної загальної освіти) та у формування

компетентностей конкурентоспроможного випускника (згідно концепції розвитку STEM-освіти).



Рис. 1.2. Сформовані компетентності сучасного випускника, як результат STEM-освіти

У пояснювальній записці до діючої програми з фізики зазначено, що освітній процес на рівні базової загальної освіти «спрямовується на розвиток особистості учня, становлення його наукового світогляду й відповідного стилю мислення, формування предметної, науково-природничої (як галузевої) та ключових компетентностей» [16].

У інструктивно-методичних рекомендаціях щодо викладання навчальних предметів у закладах загальної середньої освіти у 2020/2021 навчальному році вказано, що формування компетентностей на уроках фізики здійснюється засобами:

- навчального фізичного експерименту;
- навчальних проєктів;
- розв'язування задач;
- навчальних екскурсій.

Аналіз навчальної програми з фізики для 7-9 класу щодо наявності засобів формування компетентностей буде здійснений у пункті 2.1. кваліфікаційної роботи.

1.2. Шляхи використання інформаційно-комунікаційних технологій під час вивчення фізики

Інформаційно-комунікаційні технології (далі ІКТ) – одна з найважливіших і незамінних технологій двадцять першого століття. Розвиток нових технологій призводить до важливих змін у галузі освіти. Освітні системи в більшості країн ЄС стикаються з основною проблемою щодо того, як систематично та щодня включати швидко мінливу сферу ІКТ у освітній процес. Тому протягом останніх років було опубліковано багато досліджень інтеграції ІКТ [24,25] та їх потенціалу в освітній галузі.

Прорив ІКТ став знаковим фактором у глобалізації освіти. Використання ІКТ швидко набуває популярності та стає одним з найважливіших елементів, що визначають основні компетентності учнів.

Інформаційно-комунікаційні технології в освіті можна розуміти як застосування цифрового обладнання у всіх аспектах навчання. Складовими ІКТ є:

- апаратне забезпечення;
- програмне забезпечення;
- мережі та засоби масової інформації для збору, зберігання, обробки, передачі та подання інформації.

Використання ІКТ поділяється на чотири основні категорії: накопичення знань та розв'язання навчальних проблем (через електронну пошту, накопичувачі даних, відео конференції тощо); використання технологічних навичок; сприяння поясненню понять у вигляді наочності; та передача ідей.

Використання ІКТ у навчанні – це важливий та функціональний спосіб надання учням освіти, результатом якої буде вміле використання набутих результатів навчання в житті та подальшій освітній чи професійній діяльності. Сьогодні дуже мало робочих місць, які не вимагають використання навичок у галузі технологій, співпраці, колективної роботи та інформації; усі ці якості можна здобути завдяки навчанню за допомогою ІКТ [30].

Фізика є унікальним предметом, який сприяє набуттю спеціалізованих наукових навичок та знань, що пояснюють природні явища життя в суспільстві. Незважаючи на абстрактний характер фізики, її викладання полягає у забезпеченні наукового мислення учнів засобами наочності. Завдяки використанню ІКТ вивчення фізики збільшується наочністю.

Таким чином ІКТ в освіті виконує подвійну роль. Технології приносять нові інструменти, що покращують освітній процес, але водночас ІКТ є частиною навчальної програми з метою підготовки учнів до життя шляхом надання їм усіх необхідних навичок та знань. Потрібно підкреслити, що природничо-наукові дисципліни потребують розвитку експериментальних навичок та вмінь дослідницьких робіт, які неможливо повністю розвинути або навіть замінити найрозумнішим включенням ІКТ. Експерименти не слід замінювати, а доповнювати інструментами ІКТ. Важливо, щоб при цьому вчителі фізики були цифрово грамотними та добре підготовленими до використання всіх видів освітніх технологій, особливо у галузі експериментальних навичок. На наш погляд, лише розумна комбінація освітніх інформаційно-комунікаційних технологій може покращити розуміння учнів.

Виділяють п'ять основних переваг використання ІКТ у освітньому процесі, а саме:

- підвищена мотивація учнів (ІКТ пропонують інтерактивні та мультимедійні уроки, які привертають увагу учнів);

- спрощений та покращений доступ до інформації (вчителі можуть заздалегідь підготувати матеріали та інструменти, а учні до них за допомогою цифрових пристроїв та Інтернету);
- підтримка сучасних підходів до викладання (проблемні уроки, групова робота та спільне навчання);
- більша ефективність вчителів (ІКТ допомагають вчителям отримувати доступ до різних джерел для формування планів уроків);
- поліпшення інформаційної грамотності (ІКТ допомагають поліпшити інформаційну грамотність вчителів та учнів) [12].

Використання ІКТ підвищує продуктивність вчителів та економить час, головним чином, на наступне:

- щоденне планування та оновлення уроків,
- адаптація до індивідуальних потреб учня,
- презентація освітнього змісту,
- створення системи оцінювання,
- ведення звітів, записів та архівів з можливістю швидкого збору та доповнення даних.

Виділяють три різні підходи використання ІКТ у навчанні.

Перший підхід – класична або традиційна освіта, відбувається в класі. Вчитель використовує технологію як лише допомогу в перекладі для досягнення більшої мотивації учнів. Учні використовують як класичні підручники, робочі зошити, так і електронні матеріали. Другий підхід, електронна освіта, здійснюється за допомогою ІКТ в синхронній або асинхронній формі. Синхронне навчання означає, що спілкування між учасниками відбувається одночасно. Це забезпечує двосторонній зв'язок між вчителями та учнями (аудіо-відеоконференції, чати, Інтернет чи класична телефонія тощо). У разі асинхронних форм освітній процес затримується, учасники не входять в мережу одночасно, а їх спілкування відбувається незалежно (електронна пошта, Інтернет-форум, електронні матеріали тощо). Третій підхід представляє поєднання вищевказаних форм

навчання (змішане навчання). Це означає, що концепції навчання характеризуються різними стилями чи методами навчання та використанням фізичних та віртуальних засобів навчання, завдяки яким досягається різноманітний діапазон результатів навчання та освітніх дидактичних ефектів.

Таблиця 1.1

Види інформаційно-комунікаційних технологій в освіті

Вид ІКТ	Визначення
Освітні мережі	Навчальні онлайн-платформи, які пов'язують учасників освітнього процесу за допомогою соціальних мереж, демонструючи функції подібні до таких сайтів, як Facebook
Веб-навчання	Безліч онлайн-додатків або послуг, які розширюють можливості учнів для взаємодії та співпраці між собою в процесі пошуку, отримання, організації та створення навчального контенту
Мобільне навчання	Мобільні пристрої або технології, що використовуються в навчальних цілях, що підтримують різні аспекти навчання або роблять доступними нові навчальні форми навчання
Обладнання для класів	Автономні пристрої, які використовуються в традиційних класах для полегшення взаємодії між викладачами та учнями в різних класах

Також окремо виділяють m-learning або мобільне навчання, яке передбачає використання більш досконалих мобільних технологій. m-навчання є частиною електронного навчання, і суттєва різниця між ними полягає в мобільності. Цей тип технології доступний на кожному кроці і дозволяє нам спілкуватися з іншими користувачами, увійшовши у Всесвітню павутину, він дозволяє використовувати широкий спектр послуг та додатків, і, водночас, є простий у використанні.

Як зазначалось вище, нормативні документи, що регулюють освітній процес з фізики, не обмежують способи використання ІКТ, навпаки заохочують їх. Отже, ІКТ можна використовувати на уроках як:

- електронні автовідповідачі для перевірки та оцінки знань (Система реагування учнів Clicker, Microsoft Interactive Classroom, Google Drive, Moodle тощо);

- веб-класи для відстеження виконаної роботи, збору матеріалів учнів, перевірки знань, спільної роботи тощо (Moodle, Google Classroom тощо);

- використання електронних матеріалів у поєднанні з веденням робочого зошиту (електронні підручники).

У галузі фізики є багато прикладів використання ІКТ у навчанні, а також деякі набори електронних матеріалів, що охоплюють зміст навчальної програми, але ми повинні враховувати той факт, що вони були створені в різний час і що навчальні програми тим часом вже змінилися, як змінилися і вимоги до освітніх результатів.

1.3 Smart-технології як сучасний засіб інформаційно-комунікаційних технологій

Останнім часом у світі набувають широкого застосування smart-технології в освіті. Розглянемо дане поняття, засади та основні перспективи використання таких технологій в наші країні.

Smart-освіта або інтелектуальна освіта включає нові навчальні контексти, зосереджені на використанні технологій, які знаходяться в учнів завжди «під рукою».

Навчальні Smart-середовища – це навчальні рішення на основі інформаційних технологій, які безперешкодно інтегруються у робоче та освітнє середовище. Навчальні Smart-середовища – це фізичні середовища, збагачені контекстними цифровими пристроями для вдосконалення та прискорення навчання. Виходячи з цього, вони можуть рекомендувати правильний навчальний зміст у потрібному місці та в потрібний час. Це особливо корисно для навчання на робочому місці протягом усього життя. Однак не менш доцільне впровадження таких технологій у освітній процес на етапі базової загальної освіти. Адже реалії 2020 року показали, що в

умовах пандемічної ситуації зростає потреба у самостійному, неформальному навчанні [30].

Smart-навчання – це гнучке навчання в інтерактивному освітньому середовищі за допомогою контенту з усього світу, що знаходиться у вільному доступі, який дозволяє розширити межі навчання, причому не тільки з точки зору кількості учнів, а й з точки зору часових та просторових показників: навчання стає доступним усюди і завжди.

З цієї причини необхідно застосовувати нові та потужні способи навчання, які можуть сприяти безперешкодному переходу з форм традиційного навчання на дистанційне та навпаки. Не забиваючи при цьому про основний з принципів навчання – дитиноцентризм. У навчальному Smart-середовищі учні можуть обирати різні варіанти послуг на різних етапах навчання. Smart-навчання може відбуватись як онлайн, так і офлайн.

Освітні реформи повинні бути направлені на розширення в майбутньому якомога більшої кількості закладів освіти, укомплектованих пристроями і приладами для можливості здійснення Smart-навчання, а також впровадженням інноваційних підходів до навчання, які дозволять педагогам нарощувати свій потенціал та вдосконалювати власний менеджмент знань.

Перед керівниками закладів освіти сьогодні існує два різні рівні викликів. Перший рівень стосується навчальної поведінки та культури навчання, безумовно потребує переходу від моделей зовнішньої мотивації до навчання до моделей внутрішньої мотивації на отримання знань. Другий рівень стосується технічних питань. Як забезпечення необхідним технічним оснащенням, так і вмінням його використовувати з огляду на безпеку даних та їх конфіденційність.

Загалом термін «SMART» в перекладі з англійської означає «розумний», проте часто проводять паралелі зі STEM чи STEAM освітою і вважають, що це аббревіатура (рис. 1.3).

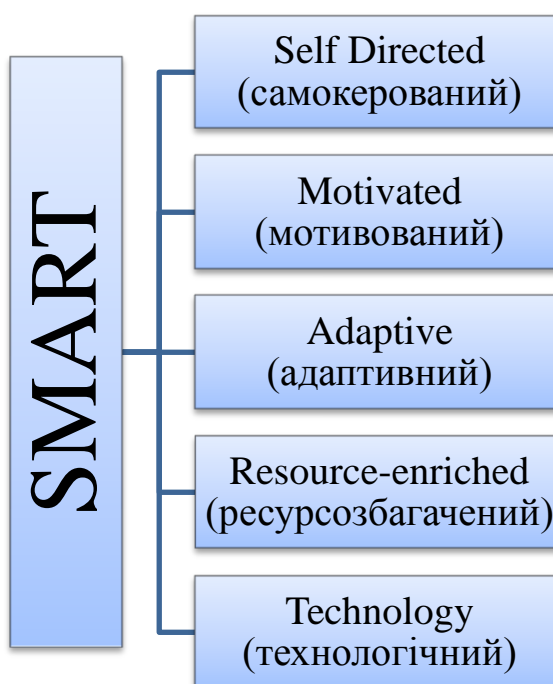


Рис. 1.3. Аббревіатура «SMART»

Використання Smart-технологій в освіті дає можливість:

- використовувати під час освітнього процесу найновіші розробки інформаційно-комунікаційних технологій;
- стимулювати учнів до самостійного пошуку інформації в інформаційних базах даних, мережі Інтернет;
- ефективно організувати групову та самостійну роботу учнів;
- підвищити рівень засвоєння учнями знань, удосконаленню практичних навичок і умінь;
- індивідуалізувати процес навчання;
- розвивати творчий потенціал та креативність;
- полегшити контроль навчальних досягнень учнів завдяки автоматизації тестувань;
- підвищити інтерес учнів до навчання та їх пізнавальну активність за рахунок різноманітної відео- та аудіоінформації.

Таким чином, концепція Smart-освіти передбачає створення інтелектуального середовища безперервного розвитку компетентностей учасників освітнього процесу. Технічною базою реалізації такого

утворення є комплекс девайсів (звичайні стаціонарні комп'ютери, ноутбуки, планшети, смартфони і т.д.), що належать як учням, так і закладам освіти, а також наявність мережі Інтернет. Основна мета Smart-освіти – розвивати навички необхідні для успішної діяльності в умовах цифрового суспільства.

Перехід до Smart-освіти передбачає створення Smart-осередку, основне завдання якого підготувати вчителів-методистів, новаторів, справжніх професіоналів і майстрів своєї справи, Smart-вчителів.

Smart-вчитель – це учасник освітнього процесу, що активно впроваджує технологічні інновації та Інтернет-засоби для досягнення нової якості навчання, для підготовки випускника школи, який задовольнятиме вимоги Smart-суспільства. Тому перед вчителем, що опановує Smart-технології постають важливі завдання (рис. 1.4) [25].

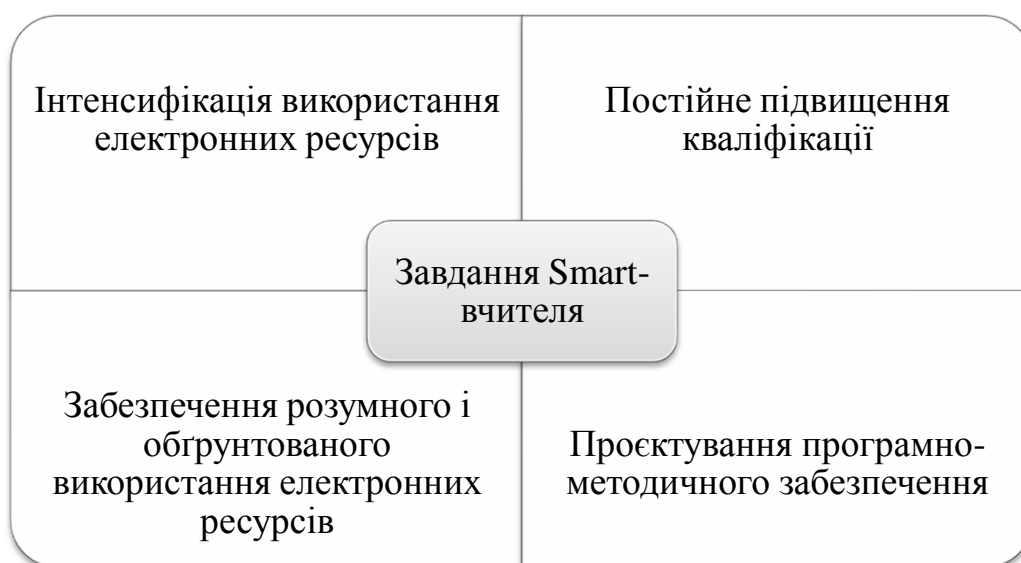


Рис. 1.4. Завдання Smart-вчителя

Оскільки на уроці у кожного учня на парті лежить мобільний пристрій (що природно для учнів 21 століття), необхідна зміна підходу з боку вчителів, які повинні навчити учнів їх використовувати для супроводу занять, для додавання інтерактивності в класі та підкріплення того, що вивчається вдома.

У таблиці 1.2 наведений перелік Smart-технологій, що мають освітній потенціал.

Таблиця 1.2.

Освітній потенціал Smart-технологій

№	Smart-технології	Освітній потенціал
1	Соціальні мережі (Facebook, Twitter, Instagram, Telegram)	Доступні для більшості користувачів Інтернету, які самі ж створюють контент даного сайту. У соціальних мережах можливе створення віртуальних навчальних груп, до яких вчитель робить доступ для своїх учнів і розміщує для них необхідний навчальний контент
2	Блоги	Зосереджене місце розміщення навчального матеріалу і засіб спілкування між вчителем і учнями. Вони відрізняються відкритістю і доступністю інформації, лінійністю структури, обмеженим набором функцій у процесі навчання: створення групи-спільноти, на базі якої можуть викладатися фільми та аудіозаписи як вчителем, так і учнями
3	YouTube	Величезний відеохостинг, в якому можна знайти як повноцінні відеоуроки, створені спеціально для використання у процесі навчання, до влогів, монтованих блогерами, які також можна активно включати в освітній процес. Відео вже давно вважається ефективним інструментом викладання і навчання.
4	Smart-підручники	Комплексний навчальний матеріал, що створюється і оновлюється засобами технологічних інновацій та інтернет-ресурсів. Як правило, Smart-підручник складається з блоку вивчення нового матеріалу, блоку засвоєння навчального матеріалу, блоку практичного застосування матеріалу, блоку обговорення і блоку контролю.
5	Технології мобільної освіти	Навчання здійснюється за допомогою власного гаджета і спеціального програмного забезпечення, Smart-додатку. Встановити такого роду програмне забезпечення допоможе система Google, що пропонує додаток «Play Market»,

		встановлений у стандартних засобах мобільної операційної системи Android смартфонів і планшетів (наприклад додатки «LearningApps», «Thinglink», «WiseMapping», «Word It Out!», «Kahoot» та ін.)
6	Технології Web 2.0	Уможлиблюють використання мережевих спільнот для вільного поширення навчальних матеріалів; самостійне створення навчальних матеріалів; участь у нових формах діяльності без спеціальних знань і навичок у галузі інформатики. Вчителі і учні стають рівноправними учасниками освітнього процесу: усім в однаковій мірі доступна необхідна інформація і кожен доповнює загальний висновок дослідження результатами своєї роботи
7	Сервіси та інструменти Google	Suite for Education – це набір стандартних хмарних (тобто розміщених на серверах компанії Google) додатків для планування спільної діяльності, колективної роботи і спілкування, публікації матеріалів, хостингу відеоматеріалів та багатьох інших інструментів (наприклад, Gmail, Google Calendar (Календар), Google Cloud Search (Хмарний пошук), Google Drive (Диск), Google Docs (Документи), Google Sheets (Таблиці), Google Slides (Презентації), Google Forms (Форми), Google Sites (Сайти), Google Hangouts, Google Talk, Hangouts Meet, Google Keep, Google Сейф та ін.)

Таким чином, тісний взаємозв'язок освіти та інформаційно-комунікаційних технологій зумовлений не модою на технології, а здатністю технологій зробити освітній процес глибшим, ефективнішим, потужнішим. Розглянемо детально особливості організації освітнього процесу з фізики з використанням smart-технологій у розділі 2.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ SMART-ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ НА ЕТАПІ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

2.1 Аналіз навчальної програми з фізики з позиції можливостей використання smart-технологій під час вивчення електричних явищ.

Освітній процес з фізики починається в циклі базового предметного навчання на етапі базової середньої освіти. Зміст навчання фізики у 7-9 класах визначається згідно діючої навчальної програми 2017 року авторським колективом В.В. Гудзя [16].

За навчальною програмою на етапі базової середньої освіти з фізики учні вивчають такі теми: «Фізика як природнича наука. Пізнання природи», «Механічний рух», «Взаємодія тіл. Сила», «Механічна робота та енергія», «Теплові явища», «Електричні явища. Електричний струм», «Магнітні явища», «Світлові явища», «Механічні та електромагнітні хвилі», «Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики», «Рух і взаємодія. Закони збереження».

По завершенню базового курсу фізики учні повинні досягти очікуваних результатів освітньої діяльності (рис. 2.1).

Згідно даних інституту модернізації змісту освіти міністерством освіти і науки України для 8 класу рекомендовані підручники з фізики 7 авторських колективів [1, 3, 9, 19, 20, 21, 23]

Як зазначалось у п. 1.1 формування компетентностей на уроках фізики здійснюється засобами навчального фізичного експерименту; навчальних проєктів; розв'язування задач; навчальних екскурсій. Розглянемо особливості вивчення розділу «Електричні явища. Електричний струм» у 8 класі (таблиця 2.1).

Очікувані результати освітньої діяльності	базові знання про механічні, теплові, електричні, магнітні, світлові, ядерні явища і процеси, їх прояв у природі та застосування у практичній діяльності людей
	уміння використовувати понятійний апарат фізики для пояснення перебігу природних явищ, технологічних процесів, усвідомлюють межі застосування фізичних моделей, законів і теорій
	уміння розв'язувати фізичні задачі та практичні життєві проблеми
	експериментальні вміння й дослідницькі навички
	критичне мислення, вміння застосовувати набуті знання в практичній діяльності
	ставлення до ролі фізики в розвитку інших природничих наук, техніки і технологій, застосування досягнень фізики для раціонального природокористування й запобігання їхнього шкідливого впливу на навколишнє природне середовище і організм людини;
уявлення про фізичну картину світу, прояви моральності щодо використання наукового знання в життєдіяльності людини й природокористуванні.	

Рис. 2.1. Очікувані результати освітньої діяльності учнів

Таблиця 2.1

Засоби формування компетентностей на уроках фізики під час вивчення розділу «Електричні явища. Електричний струм» у 8 класі

№	Засоби	Перелік
1.	Лабораторні роботи	1. Вимірювання опору провідника за допомогою амперметра й вольтметра. 2. Дослідження електричного кола з послідовним з'єднанням провідників. 3. Дослідження електричного кола з паралельним з'єднанням провідників [16].
2.	Демонстрації	1. Електризація різних тіл. 2. Взаємодія наелектризованих тіл. 3. Два роди електричних зарядів. 4. Подільність електричного заряду. 5. Будова й принцип дії електроскопа. 6. Електричний струм і його дії. 7. Провідники і діелектрики. 8. Джерела струму: гальванічні елементи, акумулятори, блоки живлення.

		<p>9. Вимірювання сили струму амперметром.</p> <p>10. Вимірювання напруги вольтметром.</p> <p>11. Залежність сили струму від напруги на ділянці кола й від опору цієї ділянки.</p> <p>12. Вимірювання опору.</p> <p>13. Залежність опору провідників від довжини, площі поперечного перерізу й матеріалу.</p> <p>14. Будова й принцип дії реостатів.</p> <p>15. Послідовне й паралельне з'єднання провідників.</p> <p>16. Електроліз.</p> <p>17. Струм у газах [16]</p>
3.	Розв'язування задач	<p>Застосовування законів Кулона, збереження електричного заряду, Ома для ділянки кола, Джоуля–Ленца, Фарадея для електролізу, формули сили струму, напруги, опору для послідовного й паралельного з'єднання провідників, залежності опору провідника від його довжини, площі перерізу та питомого опору матеріалу, роботи і потужності електричного струму в процесі розв'язування фізичних задач.</p> <p>Розв'язання ситуативних вправ і задач на усвідомлення важливості заощадливого використання електроенергії з метою зменшення витрат сімейного бюджету; формування свідомості дотримання правил безпеки під час роботи з електричними приладами й пристроями [16]</p>
4.	Захист навчальних проєктів	<p>1. Електрика в житті людини.</p> <p>2. Сучасні побутові та промислові електричні пристрої.</p> <p>3. Сучасні проблеми електроенергетики.</p> <p>4. Застосування електролізу в практичній діяльності людини.</p> <p>5. Застосування струму в газах у практичній діяльності людини.</p> <p>6. Вплив електричного струму на організм людини [1, 9].</p>

На основі аналізу навчальної програми з позицій використання smart-технологій під час вивчення електричних явищ можна стверджувати, електронне smart-середовище доцільно оформити у відповідності до освітніх засобів формування компетентностей в таблиці 2.1.

Отже SMART-середовище «Електричні явища. Електричний струм» для учнів 8 класу містить 4 компоненти:

- ✓ «Дивись та розумій» - пояснення нового матеріалу (у тому числі і за допомогою демонстрацій);
- ✓ «Експериментуй» - закріплення вивченого матеріалу шляхом застосування набутих знань на практиці (у тому числі і під час виконання лабораторних робіт);
- ✓ «Є проблема – розв’яжи» - закріплення вивченого матеріалу шляхом застосування набутих знань, вмінь та навичок шляхом розв’язування задач;
- ✓ «Презентуй свої знання» - узагальнення та систематизація набутих знань, вмінь та навичок під час виконання навчальних проєктів.

Методичне наповнення цих блоків описане у п.2.3 та додатку Г до кваліфікаційної роботи.

2.2. Особливості організації освітнього процесу з фізики з використанням smart-технологій.

Будь-який традиційний освітній процес потребує дидактичного забезпечення. Використання Smart-технологій під час освітнього процесу з фізики потребує електронного дидактичного забезпечення.

Під електронним дидактичним матеріалом розуміють цілеспрямовано розроблені документи для використання у освітньому процесі за допомогою прикладних програм загального призначення (або навчальних програмних середовищ) і побудовані відповідно до змісту навчальної теми і методики навчання предмету [2].

У таблиці 2.2 зібрані основні види Smart-технологій для створення електронного дидактичного забезпечення з фізики.

Таблиця 2.2

**Smart-технології для створення електронного дидактичного
забезпечення з фізики**

Дидактичний матеріал	Web-сервіс, адреса	Опис
Вікторини, анкети, опитування	Kahoot! (https://getkahoot.com/)	Сервіс для створення онлайн вікторин, тестів і опитувань. Створені завдання дозволяють додати до них фото та відеоматеріали.
	JeopardyLabs (https://jeopardylabs.com/)	Призначений для генерації тематичних вікторин. Сервіс не потребує реєстрації, підтримує кирилицю, генерує посилання для роботи з вікториною
	Google Форми (https://www.google.com/intl/ru/forms/about/)	Зручний інструмент, за допомогою якого можна легко та швидко планувати заходи, створювати опитування та анкети, а також збирати іншу інформацію. Форму можна підключити до електронної таблиці Google, і тоді відповіді респондентів будуть автоматично зберігатися в ній
Картки завдання	BrainFlips (http://www.brainflips.com/)	Сервіс для створення карток з предмета з можливістю додати відео, аудіо чи фото. Також можна користуватися картками інших учасників сервісу. Підтримує кирилицю.
	Flashcard Machine (http://www.flashcardmachine.com/)	Сервіс для підготовки дидактичних матеріалів у вигляді наборів карток. Матеріали на картках можуть бути у вигляді тексту, малюнків, звуку, посилань. Сервіс підтримує кирилицю.
Дидактичні флеш-ігри	LearningApps.Org (https://learningapps.org/)	Сервіс для створення різних інтерактивних матеріалів: від пазлів і кросвордів до вікторин за шаблонами. Підтримує кирилицю.
	ClassTools.NET (http://www.classools.net/)	Англомовний сервіс для створення інтерактивних Flash ресурсів, й, передусім,

		дидактичних ігор, а також інтерактивних діаграм. Підтримує кирилицю. Без реєстрації.
	PurpozeGames (http://www.purposegames.com/)	Англомовний сервіс для створення тематичних ігор онлайн. Можливість вести рейтинг. Підтримує кирилицю.
Готові дидактичні флеш-ігри	Phet.colorado.edu (https://phet.colorado.edu/uk/)	На сайті міститься понад 200 різного рівня flash, Java та HTML5 моделювань з фізики, хімії, біології, математики та географії.
	Фізика в школі HTML5 (https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=ru)	Представлені HTML5-симуляції, розподілені у 16 тем фізики. Симуляції перекладені на деякі європейські мови, у тому числі і на українську, що робить їх зручними для використання.
	VirtuLab (http://www.virtulab.net/)	Одним з найбільших збірників віртуальних дослідів з різних навчальних дисциплін. Кожен відеофрагмент дозволяє провести експеримент, який має навчальну мету і чітке завдання.
	Gizmos (https://www.explorel earning.com/)	Інтерактивні симуляції з математики та природничих наук для учнів основної та старшої школи. Цей портал містить понад 400 симуляцій, яку можна розмістити у власній віртуальній класній кімнаті.
	“Фізична скарбничка” (http://fizikasoloosh.blogspot.com/p/blog-page_39.html)	Кілька сот анімацій з усіх розділів шкільного курсу фізики. Однак, для їх відтворення необхідно завантажити на комп’ютер і мати програвач файлів з розширенням *.swf.
Інтелекткарти, діаграми	Circuitlab (https://www.circuitlab.com/editor/#?id=7pq5wm)	Сервіс для моделювання цифрових та аналогових електронних схем і містить засоби редагування, моделювання та інструменти тестування схем, а також додаткові засоби аналізу моделей.

	<p>Cacoo (https://cacoo.com/)</p>	<p>Простий та зручний сервіс для спільної роботи по створенню схем, діаграм, графіків, карт пам'яті. Окрім звичайних функцій сервіс має додаткові модулі для створення найскладніших схем і навіть плакатів. Інтерфейс підтримує кирилицю. Можливість публікації результатів в мережі.</p>
	<p>Mindomo (http://www.mindomo.com/)</p>	<p>Дозволяє створювати дуже яскраві карти, які містять фото, зображення, звук, відео, посилання. Основні особливості: необмежена кількість одночасних користувачів; миттєві зміни відображуються усім користувачам; коментарі та можливість голосувань та оцінок ідей; архів чату; повідомлення електронною поштою про зміну карти; автозберігання; онлайн та офлайн синхронізація.</p>
<p>Створення та зберігання презентацій</p>	<p>Calaméo (http://ru.calameo.com/)</p>	<p>Сервіс для миттєвого створення інтерактивних публікацій в Інтернеті. Дуже простий, але з широкими можливостями. З файлу форматів PDF, docx, pptx можна створювати журнали, брошури, каталоги, звіти, презентації та багато іншого. Крім того, він дозволяє шукати потрібні документи та обмінюватися посиланнями на документи.</p>
	<p>Slideboom (http://www.slideboom.com/)</p>	<p>Безкоштовне сховище для презентацій. Перевагою сервісу є те, що анімація та звук зберігаються навіть при вбудовуванні презентації в блог чи сайт. Завантажені презентації неможливо редагувати</p>
	<p>Youtube (https://www.youtube.com/)</p>	<p>Соціальний сервіс, призначений для зберігання, перегляду та обговорення цифрових відеозаписів. Сервіс дозволяє усім</p>

		своїм користувачам публікувати відеофайли, ділитися своїми мітками відеозаписів
Віртуальні дошки	CoSketch (http://cosketch.com/)	Багатокористувацька онлайндошка для швидкої візуалізації ідей. Кожна дошка має унікальний URL, який може 39 використовуватися спільно з іншими, щоб дозволити їм приєднатися до користувача. Можна використовувати чат для спілкування один з одним під час роботи.
	Educreations (https://www.educrations.com/)	Сервіс дозволяє користуватися можливостями віртуальної інтерактивної дошки. Потребує реєстрації. Сервіс підтримує кирилицю. Існує і в якості додатку на планшети iPad.
	Flowchart (http://flowchart.com/)	Онлайн багатокористувацька дошка для взаємодії зі іншими користувачами у реальному часі. Має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, є можливість спілкування в чаті, підтримує кирилицю.

Таким чином, застосування Smart-технологій робить освітній процес сучасним, різноманітним, цікавим для учнів. Є підставою для дослідження використання Smart-технологій учителями фізики з метою формування компетентностей в галузі природничої освіти.

2.3. Методика використання smart-технологій під час вивчення теми «Електричні явища. Електричний струм» у 8 класі

У ході нашого дослідження ми провели педагогічний експеримент, етапи якого наведені у додатку В до кваліфікаційної роботи.

Нами була складена анкета для вчителів з метою визначення рівня використання smart-технологій під час вивчення фізики. До анкетування

було залучено 24 вчителі фізики закладів загальної середньої освіти Херсонської області. Результати анкетування засвідчили, що постійно використовують інформаційно–комунікаційні технології у своїй педагогічній діяльності 65% вчителів. Інші 35% не часто, але використовують ІКТ. Розподіл відповідей на запитання анкети щодо використання різних видів ІКТ на уроках показав, що освітні мережами користуються 25% опитуваних, технологіями веб-навчання користуються 28% учителів. Засобами мобільного навчання користуються 15% опитуваних. Обладнання для класів використовують 75% вчителів (рис. 2.2).

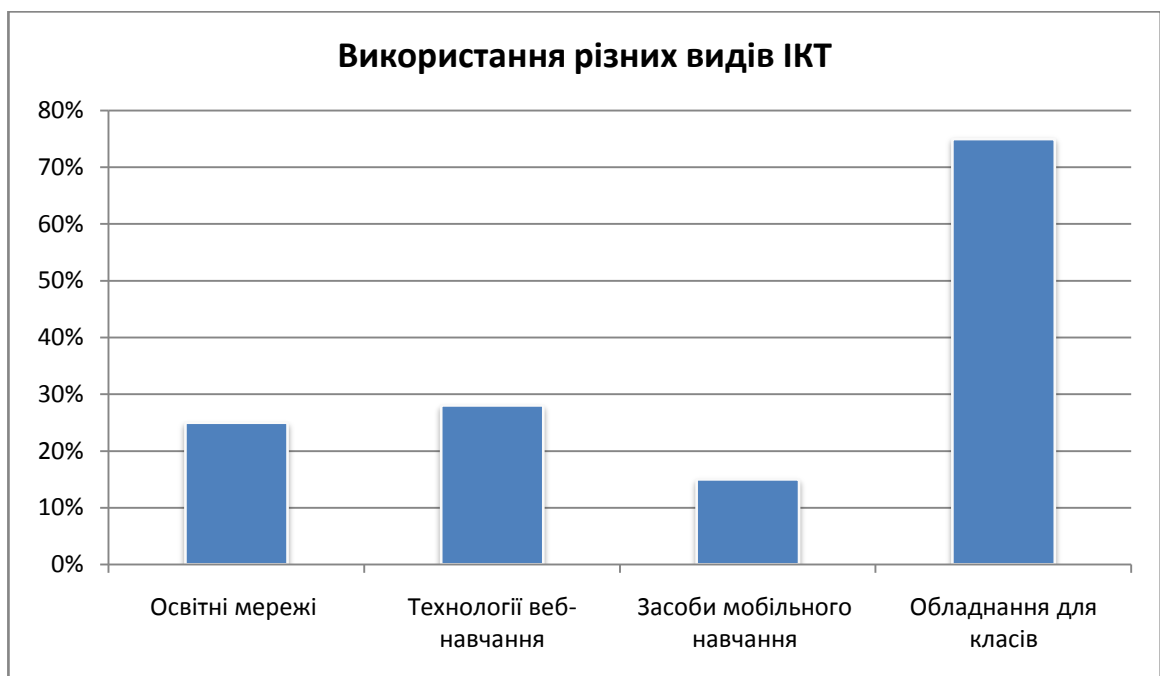


Рис. 2.2. Розподіл відповідей вчителів на запитання анкети «Які види інформаційно–комунікаційних технологій Ви використовуєте на уроках фізики»

Проте з поняттям smart-технологій знайомі 55% респондентів, а використовують їх в освітньому процесі лише 35% (рис. 2.3). Опитувані зазначили, що найчастіше використовують на уроках фізики YouTube, сервіси та інструменти Google, рідше соціальні мережі та технології мобільної освіти.

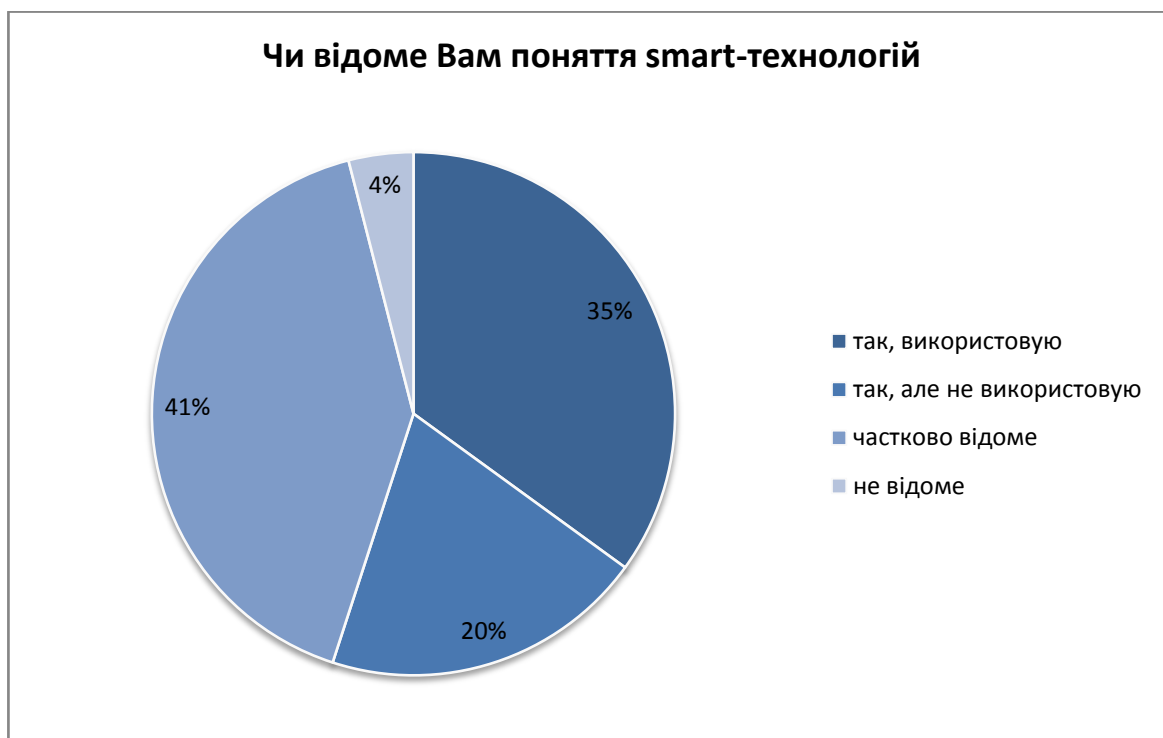


Рис. 2.3. Розподіл відповідей вчителів на запитання анкети «Чи відоме Вам поняття smart-технологій»

Аналіз опитування вчителів показав, що методика використання Smart-технологій нова для освітнього процесу з фізики, тому потребує напрацювання методичних розробок.

Ми розробили методичні рекомендації щодо використання Smart-технологій під час вивчення розділу «Електричні явища. Електричний струм» у 8 класі. Процес вивчення цього розділу можна розділити на змістовні блоки (рис. 2.4).

Освітнє Smart-середовище розміщене на Google-платформі [29]. Скрін-шоти показані в додатку Г.

ІКТ-засоби, використані в розробленому нами середовищі на прикладі блоку «Електричні явища. Електричний струм» приведені в таблиці в додатку Ж.

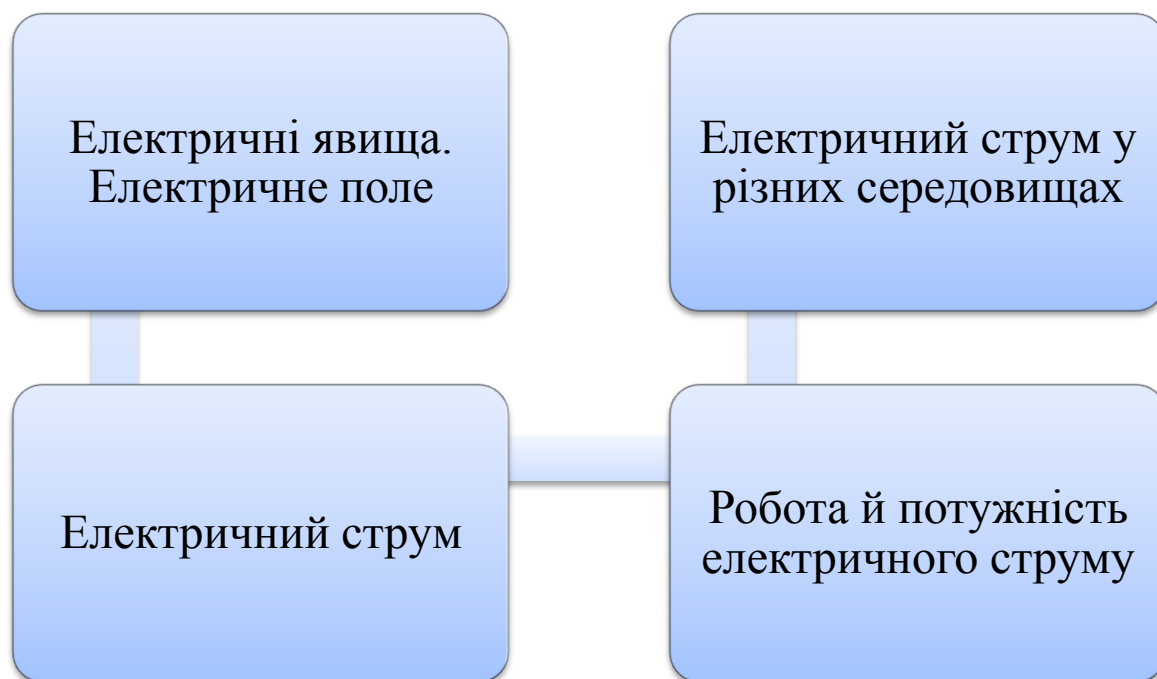


Рис. 2.4. Структурно-логічна схема вивчення розділу «Електричні явища. Електричний струм» у 8 класі

Після вивчення кожної теми ми створили опитування Kahoot! для учнів, метою якого є не оцінювання навчальних досягнень учнів учнем, а їх самооцінка рівня засвоєння навчального матеріалу. Деякі скрін-шоти опитування наведені у додатку Д, для їх оформлення ми користувались симуляціями PhetColorado.Edu.

2.4. Організація та результати педагогічного експерименту

Педагогічний експеримент проводився на базі Кам'янської гімназії Таврійської міської ради Херсонської області. У процесі педагогічного експерименту були залучені 22 учні 8 класу.

Результати анкетування учнів на початку та вкінці експерименту наведені у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Порівняння рівня навчальних досягнень учнів на початку та в кінці педагогічного експерименту

Етап пед.експ.	Рівні навчальних досягнень учнів						Всього учнів
	середній		достатній		високий		
	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	
Початок	5	23	11	50	6	27	22
Кінець	4	18	10	46	8	36	22

Аналіз даних, наведених у таблиці, дає підстави стверджувати, що зрушення відбулися у всіх рівнях навчальних досягнень учнів, а саме кількість учнів з середнім рівнем навчальних досягнень зменшилася на 5%, з достатнім рівнем – зменшилась на 4%, з високим рівнем – виросла на 9%. Відмінності в розподілах учнів за рівнями навчальних досягнень графічно представлені на рис 2.5.

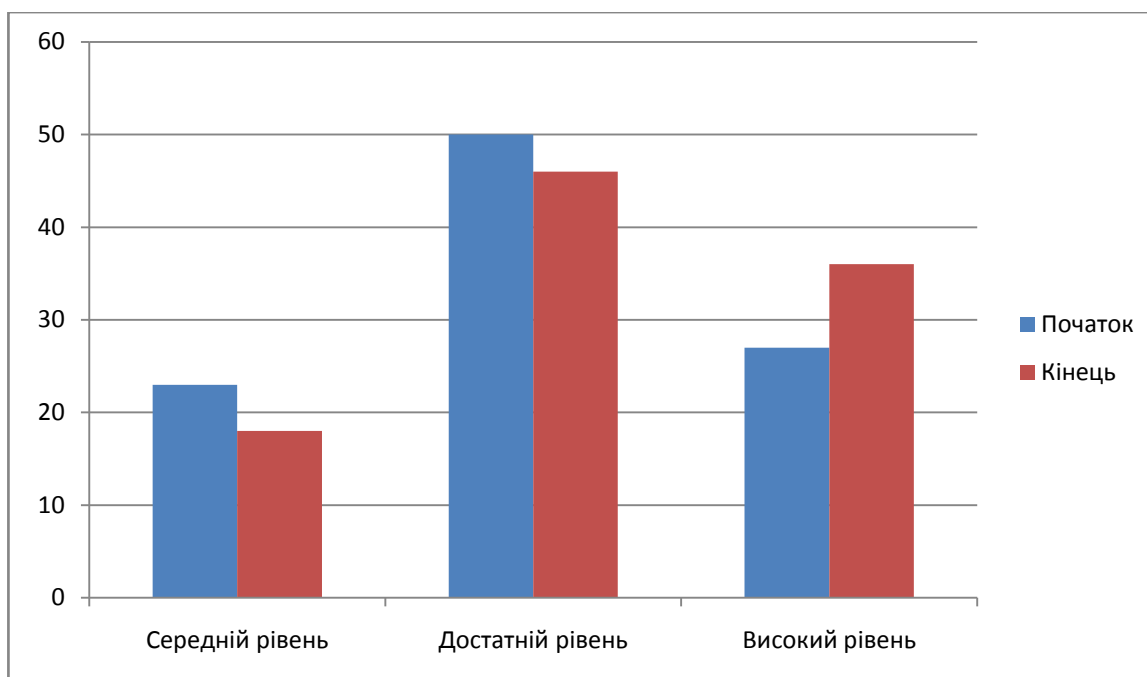


Рис. 2.5. Розподіл учнів за рівнями навчальних досягнень на початку та в кінці педагогічного експерименту

У кінці експерименту ми провели анкетування учнів з метою визначення їх ставлення щодо доцільності використання SMART-середовищ під час вивчення фізики. Розподіл відповідей учнів на

запитання анкети наведений на рис. 2.6- 2.7. Зазначимо, що більшості учнів сподобалось працювати у SMART-середовищі, вони б хотіли і надалі вивчати фізику з використанням SMART-технологій.

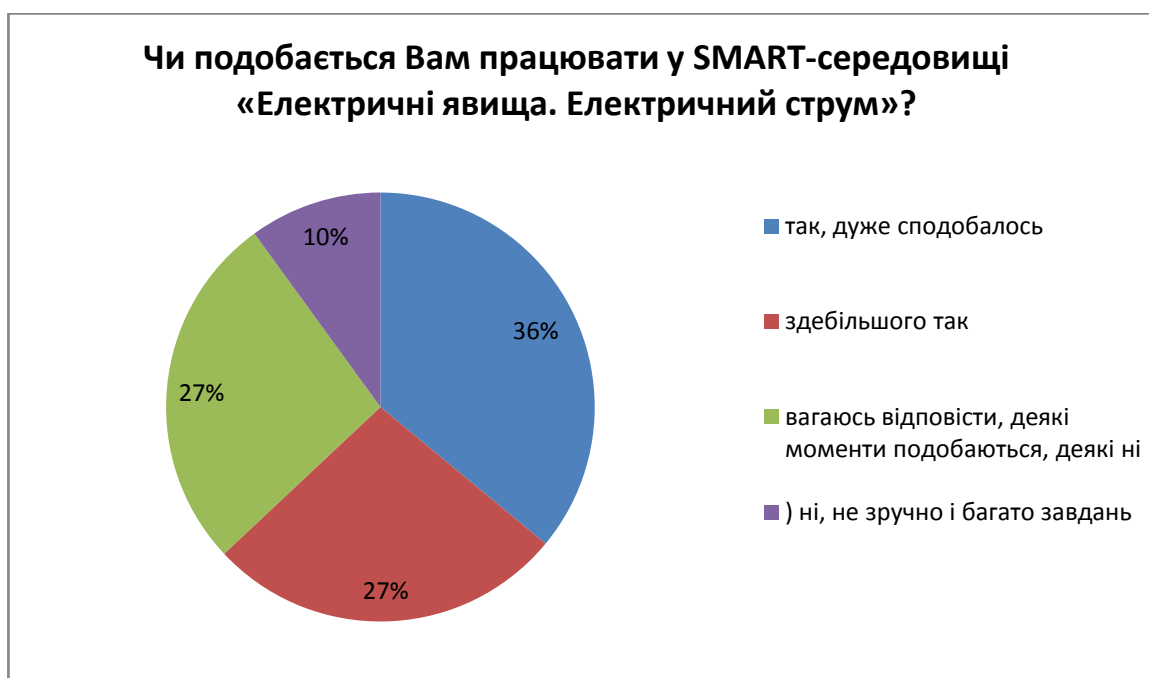


Рис. 2.6. Розподіл відповідей учнів на запитання анкети «Чи подобається вам працювати у SMART-середовищі?»

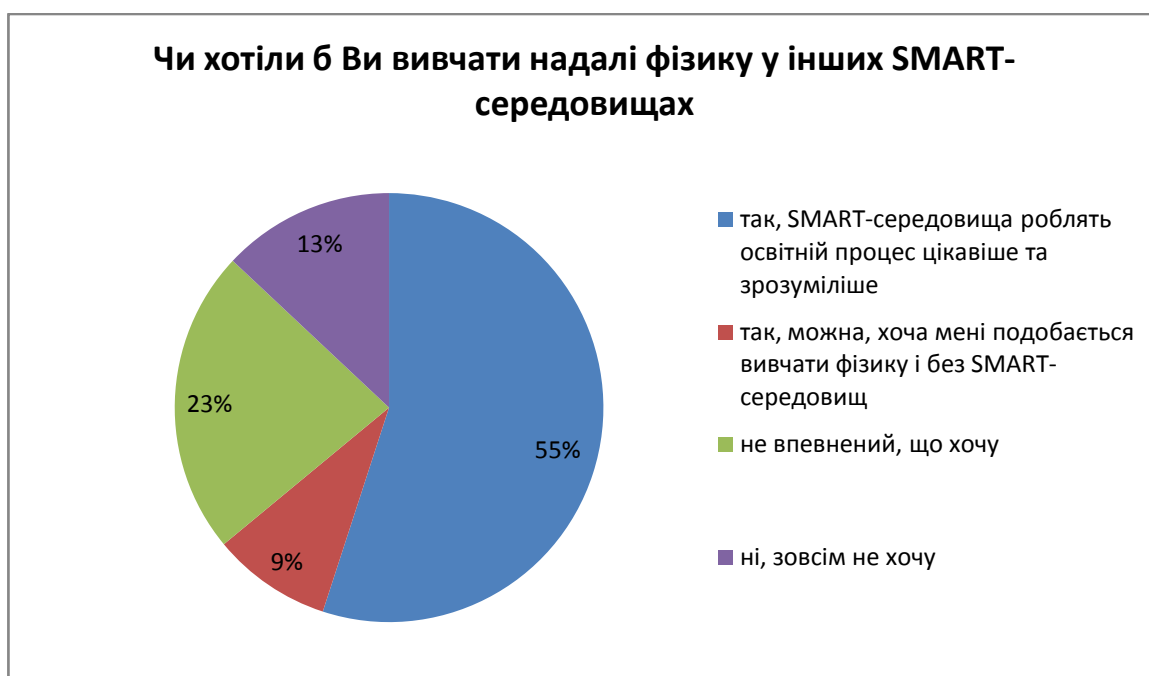


Рис. 2.7 Розподіл відповідей учнів на запитання анкети «Чи хотіли б Ви вивчати фізику у інших SMART-середовищах?»

Таким чином, позитивні зрушення у рівнях навчальних досягнень учнів та аналіз відповідей анкетування учнів дають підстави говорити, що розроблена нами методика використання SMART-середовища «Електричні явища. Електричний струм» може бути впроваджена у освітній процес закладів загальної середньої освіти.

ВИСНОВКИ

Зроблено аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження, розглянути підходи до вивчення понять «інформаційно-комунікаційні технології» та «smart-технології» у науково-методичній літературі. Визначено, що навчальні Smart-середовища – це навчальні рішення на основі інформаційних технологій, які безперешкодно інтегруються у робоче та освітнє середовище. Навчальні Smart-середовища – це фізичні середовища, збагачені контекстними цифровими пристроями для вдосконалення та прискорення навчання. Smart-навчання – це гнучке навчання в інтерактивному освітньому середовищі за допомогою контенту з усього світу, що знаходиться у вільному доступі, який дозволяє розширити межі навчання, причому не тільки з точки зору кількості учнів, а й з точки зору часових та просторових показників: навчання стає доступним усюди і завжди. Smart-вчитель – це учасник освітнього процесу, що активно впроваджує технологічні інновації та Інтернет-засоби для досягнення нової якості навчання, для підготовки випускника школи, який задовольнятиме вимоги Smart-суспільства.

Було розкрито психолого-педагогічні особливості організації освітнього процесу з фізики на рівні базової середньої освіти, виділено основні шляхи використання інформаційно-комунікаційних технологій під час вивчення фізики, зокрема Smart-технологій, зроблений аналіз навчальних програм з фізики з позиції можливостей використання smart-технологій під час вивчення електричних явищ.

Розроблено методичні рекомендації щодо використання smart-технологій під час вивчення теми «Електричні явища. Електричний струм» у 8 класі та створене відповідне освітнє Smart-середовище. Здійснено впровадження в освітній процес Кам'янської гімназії Таврійської міської ради Херсонської області розроблених методичних рекомендацій використання smart-технологій під час вивчення теми «Електричні явища.

Електричний струм» у 8 класі. Аналіз опитування вчителів показав, що методика використання Smart-технологій нова для освітнього процесу з фізики, тому потребує напрацювання методичних розробок.

Аналіз навчальних досягнень учнів на початку та в кінці експерименту дає підстави стверджувати, що зрушення відбулися у всіх рівнях навчальних досягнень учнів, а саме кількість учнів з середнім рівнем навчальних досягнень зменшилася на 5%, з достатнім рівнем – зменшилась на 4%, з високим рівнем – виросла на 9%. Позитивні зрушення у рівнях навчальних досягнень учнів та аналіз відповідей анкетування учнів дають підстави говорити, що розроблена нами методика використання SMART-середовища «Електричні явища. Електричний струм» може бути впроваджена у освітній процес закладів загальної середньої освіти.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бар'яхтар В.Г., Божинова Ф.Я., Довгий С.О. Фізика 8 клас. – Х.: Ранок, 2016. – 240 с.
2. Войтович Н.В., Найдьонова А.В. Використання хмарних технологій Google та сервісів web 2.0 в освітньому процесі. Методичні рекомендації. – Дніпро: ДПТНЗ «Дніпровський центр ПТОТС», 2017 – 113 с.
3. Головка М. В., Непорожня Л.В. Фізика 8 клас. – К.: Педагогічна думка, 2016. – 279 с.
4. Гончаренко С.У. Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі. – Київ: Вища школа, 2003. – 323 с.
5. Гончаренко С.У. Методологічні характеристики педагогічних досліджень// Вісник АПН України. – 1993. - №1. –с.11-23.
6. Гуревич Р. Використання сучасних технологій навчання у ВНЗ. URL: http://library.kpi.kharkov.ua/JUR/TPUSS%202014_3.pdf
7. Державний стандарт базової середньої освіти (затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392). URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>.
8. Закон України «Про освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
9. Засєкіна Т.М. Засєкін Д.О. Фізика 8 клас.– К.: ОУВЦ «Оріон», 2016. – 256 с.
10. Інститут модернізації змісту освіти. URL: <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/pereliki/>
11. Інструктивно-методичні рекомендації щодо викладання навчальних предметів у закладах загальної середньої освіти у 2020/2021 навчальному році. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/shodo-metodichnih-rekomendacij-pro-vikladannya-navchalnih-predmetiv-u-zakladah-zagalnoyi-serednoyi-osviti-u-20202021-navchalnomu-roci>.

12. Кадемія М.Ю., Козяр М.М., Рак Т.Є. Інформаційно-комунікаційні технології навчання: словник глосарій. – Львів: «СПОЛОМ», 2011. – 327 с.
13. Класифікація педагогічних технологій. URL: <http://textbooks.net.ua/content/view/6053/49/>.
14. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/249613934>
15. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>
16. Навчальна програма з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів, 7-9 класи. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>.
17. Нісімчук А.С., Падатка О.С., Шпак О.Т. Сучасні педагогічні технології [Навчальний посібник]. – К.: Видавничий центр «Просвіта», Пошуково-видавниче агентство «Книга Пам'яті України», 2000. – 368 с.
18. Ортинський В.Л. Педагогіка вищої школи. URL: <http://westudents.com.ua/glavy/50362-vidi-pedagogchnih-tehnology-.html>.
19. Пістун П.Ф. Добровольський В.В., Чопик П.І. Фізика 8 клас. – Тернопіль: Богдан, 2016. – 208 с.
20. Сердюченко В.Г., Бойченко А.М. Фізика 8 клас. – К.: Освіта, 2016. – 224 с.
21. Сиротюк В.Д. Фізика 8 клас. – К.: Генеза, 2016. – 190 с.
22. Стрелан Д. Використання SMART-технологій під час вивчення фізики на етапі базової середньої освіти.
23. Шут М.І., Мартинюк М.Т., Благодаренко Л.Ю. Фізика: [підруч.для 8 кл.загальноосвіт. навч.закладів]. – К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2016. – 295 с.

24. Becker HJ. Access to classroom computers. Communications of the ACM. 2000;43(6):24-25. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811025304>.
25. Cooper B, Brna P. Supporting high quality interaction and motivation in the classroom using ICT: The social and emotional learning and engagement in the NIMIS project. Education, Communication and Information. 2002;2:113-138. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1463631021000025321.001>.
26. Phet interactive simulations. URL: <https://phet.colorado.edu>.
27. Physics at school. URL: <https://www.vascak.cz>.
28. Quizizz. URL: <https://quizizz.com/>.
29. SMART-середовище «Електричні явища. Електричний струм» для учнів 8 класу. URL: <https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1oEfsi9S9DrskiwjCxEPcukKo5E5SiZT>.
30. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>.
31. Youtube. URL: <https://www.youtube.com>.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Анкета для вчителя

Дайте будь-ласка відповіді на поставлені питання.

1. Предмет(и), який(і) Ви викладаєте у школі _____
2. Ваш стаж роботи у школі _____
3. Чи використовуєте Ви інформаційно–комунікаційні технології у своїй педагогічній діяльності:
 - а) так, постійно використовую;
 - б) так, використовую, але не часто;
 - в) використовував декілька разів;
 - г) не використовую;
 - д) інше _____
4. Які види інформаційно–комунікаційних технологій Ви використовуєте на уроках фізики?
 - а) Освітні мережі;
 - б) Веб-навчання;
 - в) Мобільне навчання;
 - г) Обладнання для класів;
 - д) інше _____
5. Чи відоме Вам поняття smart-технологій:
 - а) так, використовую їх в освітньому процесі;
 - б) так, відоме, але не використовую їх в освітньому процесі;
 - в) частково відоме;
 - г) не відоме;
 - д) інше _____
6. Які види smart-технологій Ви використовуєте на уроках фізики:
 - а) Соціальні мережі (Facebook, Twitter, Instagram, Telegram);
 - б) Блоги;
 - в) YouTube;
 - г) Smart-підручники;
 - д) Технології мобільної освіти;
 - е) Технології Web 2.0;
 - є) Сервіси та інструменти Google;
 - ж) інше _____

Дякуємо за відповіді!

ДОДАТОК Б

Анкета для учнів

Дайте будь-ласка відповіді на поставлені питання.

1. Чи подобається Вам працювати у SMART-середовищі «Електричні явища»?

- А) так, дуже сподобалось;
- Б) здебільшого так;
- В) вагаюсь відповісти, деякі моменти подобаються, деякі ні;
- Г) ні, не зручно і багато завдань;
- Д) інше _____

2. Чи хотіли б Ви вивчати надалі фізику у інших SMART-середовищах?

- А) так, SMART-середовища роблять освітній процес цікавіше та зрозуміліше;
- Б) так, можна, хоча мені подобається вивчати фізику і без SMART-середовищ;
- В) не впевнений, що хочу;
- Г) ні, зовсім не хочу;
- Д) інше _____

3. Коли Ви зазвичай використовуєте SMART-середовище? (можете обрати декілька відповідей)

- лише на уроках
- під час виконання домашніх завдань
- для підготовки до контрольних робіт
- для вивчення додаткового матеріалу
- для підготовки до лабораторних робіт
- інше _____

4. Який з компонентів середовища сподобався найбільше? Пронумеруйте позиції у порядку пріоритетності: 1 – найбільше сподобався, 4 – найменше сподобався.

- ___ «Дивись та розумій»
- ___ «Експериментуй»
- ___ «Є проблема – розв'яжи»
- ___ «Презентуй свої знання»

5. Які засоби SMART-середовища Вам сподобались найбільше?

- А) Сервіси та інструменти Google
- Б) YouTube
- В) Технології мобільної освіти
- Г) Готові дидактичні флеш-ігри
- Д) інше _____

Дякуємо за відповіді!

ДОДАТОК В

Етапи проведення педагогічного експерименту

I етап.

1. Проведено аналіз документів, що регламентують освітній процес з фізики з метою виявлення можливостей використання SMART-середовища під час вивчення теми «Електричні явища» у 8 класі.
2. Вивчений досвід вчителів щодо використання SMART-середовищ під час вивчення фізики.
3. Виявлений початковий рівень навчальних досягнень з фізики школярів.
4. Розроблено методику використання SMART-середовища під час вивчення теми «Електричні явища» у 8 класі.

II етап.

1. Був уточнений зміст методики використання SMART-середовища під час вивчення теми «Електричні явища. Електричний струм» у 8 класі
2. Здійснено її впровадження у освітній процес основної школи.
3. Проведений аналіз результатів експерименту.

ДОДАТОК Г

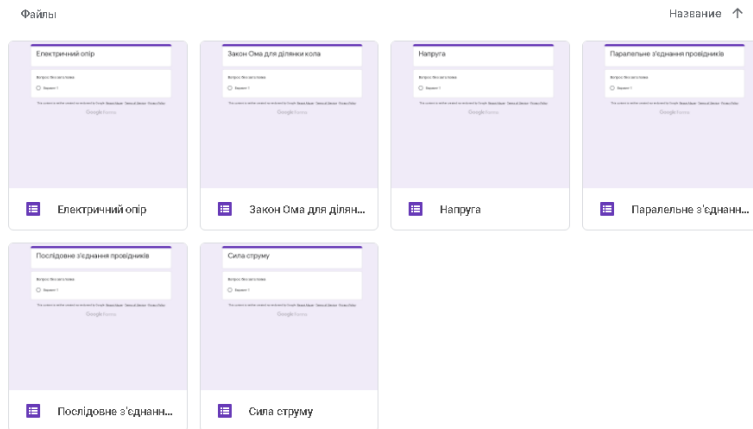
1. Електричні явища. Електричне поле

2. Електричний струм

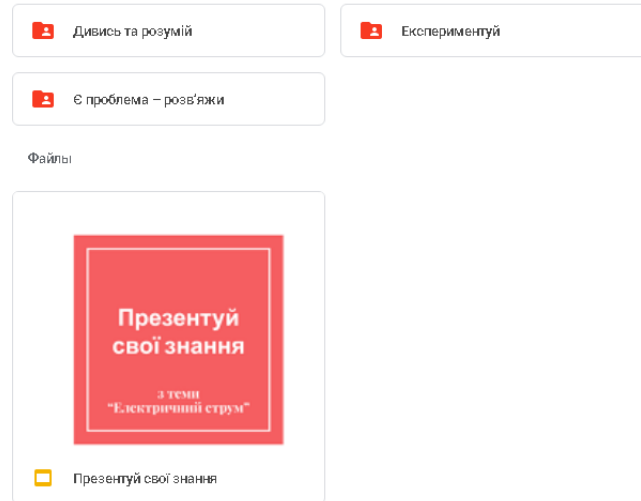
3. Робота та потужність електричного струму

4. Електричний струм у різних середовищах

SMART-середовище «Електричні явища. Електричний струм»



Вміст папки «Є проблема – роз'яжи»



Вміст папки «Електричний струм»

Узагальнення та систематизація набутих знань, умінь та навичок під час виконання навчальних проектів

На наступних слайдах ти знайдеш:

1. [Теми проектів](#);
2. [Етапи роботи над проектом](#);
3. [Вимоги оформлення проектних робіт](#);
4. [Критерії оцінювання](#).
5. [Корисні посилання](#).

Слайд презентації «Презентуй свої знання»

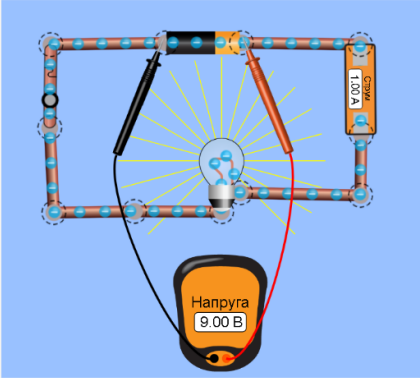
ДОДАТОК Д

Скрін-шоти опитування для учнів за допомогою Kahoot!.

Визначте опір лампочки

20

Upgrade to enable



1 Answer

▲ 9 Ом

◆ 1/9 Ом

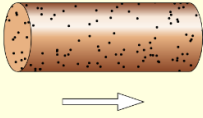
● 9 В

■ 1/9 В

Запитання Kahoot! «Визначте опір лампочки»

Необхідно збільшити в 2 рази опір провідника. Як?

20


$$R = \frac{\rho l}{S}$$

опір = 1.00 Ом

ρ коефіцієнт	l довжина	S площа
0.56 Омсм	11.59 см	6.48 см ²

1 Answer

▲ Збільшити площу у 2 рази

◆ Збільшити площу на 2 кв.см

● Зменшити площу у 2 рази

■ Зменшити площу на 2 кв.см

Запитання Kahoot! «Необхідно збільшити опір в 2 рази. Як?»

ДОДАТОК Ж

Засоби освітнього Smart-середовища «Електричний струм»

Засоби	Сила струму. Амперметр.	Електрична напруга. Вольтметр.	Електричний опір. Реостати.	Закон Ома для ділянки кола.	Послідовне й паралельне з'єднання провідників.
Сервіси та інструменти Google	https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1oEfsi9S9DrskiwvjCxEPcukKo5E5SiZT				
YouTube	<ol style="list-style-type: none"> https://www.youtube.com/watch?v=y7v7dg6tLJ4 https://www.youtube.com/watch?v=OSzSonBGCZI https://www.youtube.com/watch?v=uN1ytZcZiaE 	<ol style="list-style-type: none"> https://www.youtube.com/watch?v=mQTnGXQymoA https://www.youtube.com/watch?v=do6hqAk0bVE https://www.youtube.com/watch?v=XaZfEBqGD5Y 	<ol style="list-style-type: none"> https://www.youtube.com/watch?v=0tuqeyUWg1I https://www.youtube.com/watch?v=Y7pBkUoj2jk https://www.youtube.com/watch?v=MBEkXOVcjsE 	<ol style="list-style-type: none"> https://www.youtube.com/watch?v=sZxFaj7gCQY https://www.youtube.com/watch?v=PBI9RxyDpi8 https://www.youtube.com/watch?v=NBUoRI2G7m0 	<ol style="list-style-type: none"> https://www.youtube.com/watch?v=AWpoK9h0aII https://www.youtube.com/watch?v=L38RmvYMG0M https://www.youtube.com/watch?v=JxjGTm6rlbk
Технології мобільної освіти	Амперметр міра USB Tester Ampere Votlab	Voltage Widge Battery Voltage Notifier Votlab Калькулятор	Розрахунок значення опору. Resistor Scanner Votlab	Ohms Law Calculator Votlab Калькулятор	Калькулятор розрахунку з'єднань резисторів

	Калькулятор електрика App для електрика	електрика App для електрика	Калькулятор електрика App для електрика	електрика App для електрика	Resistor Manager
Готові дидактичні флеш-ігри	Напруга, струм і опір: https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=eleuir&l=ua Включення амперметра в електричне коло: http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=article&id=77:2009-08-22-11-40-37&catid=37:14-&Itemid=97	Напруга батареї: https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/battery-voltage Електрична напруга: http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=article&id=78:2009-08-22-11-41-20&catid=37:14-&Itemid=97	Опір провідників: https://phet.colorado.edu/uk/simulation/resistance-in-a-wire	Закон Ома: https://phet.colorado.edu/uk/simulation/ohms-law ; https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=eleohm&l=ua	Лабораторія електрики: постійний струм - віртуальна лабораторія https://phet.colorado.edu/uk/simulation/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab Електричне коло: https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=eleobvod&l=ua

ДОДАТОК 3

КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ ХЕРСОНЬСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Я, Стрелан Дмитро Вікторович, учасник освітнього процесу Херсонського державного університету, **УСВІДОМЛЮЮ**, що академічна доброчесність – це фундаментальна етична цінність усієї академічної спільноти світу.

ЗАЯВЛЯЮ, що у своїй освітній і науковій діяльності **ЗОБОВ'ЯЗУЮСЯ**:

– дотримуватися:

• вимог законодавства України та внутрішніх нормативних документів університету, зокрема Статуту Університету;

• принципів та правил академічної доброчесності;

• нульової толерантності до академічного плагіату;

• моральних норм та правил етичної поведінки;

• толерантного ставлення до інших;

• дотримуватися високого рівня культури спілкування;

– надавати згоду на:

• безпосередню перевірку курсових, кваліфікаційних робіт тощо на ознаки наявності академічного плагіату за допомогою спеціалізованих програмних продуктів;

• оброблення, збереження й розміщення кваліфікаційних робіт у відкритому доступі в інституційному репозитарії;

• використання робіт для перевірки на ознаки наявності академічного плагіату в інших роботах виключно з метою виявлення можливих ознак академічного плагіату;

– самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного й підсумкового контролю результатів навчання;

– надавати достовірну інформацію щодо результатів власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використаних методик досліджень та джерел інформації;

– не використовувати результати досліджень інших авторів без використання покликань на їхню роботу;

– своєю діяльністю сприяти збереженню та примноженню традицій університету, формуванню його позитивного іміджу;

– не чинити правопорушень і не сприяти їхньому скоєнню іншими особами;

– підтримувати атмосферу довіри, взаємної відповідальності та співпраці в освітньому середовищі;

– поважати честь, гідність та особисту недоторканність особи, незважаючи на її стать, вік, матеріальний стан, соціальне становище, расову належність, релігійні й політичні переконання;

– не дискримінувати людей на підставі академічного статусу, а також за національною, расовою, статевою чи іншою належністю;

– відповідально ставитися до своїх обов'язків, вчасно та сумлінно виконувати необхідні навчальні та науково-дослідницькі завдання;

– запобігати виникненню у своїй діяльності конфлікту інтересів, зокрема не використовувати службових і родинних зв'язків з метою отримання нечесної переваги в навчальній, науковій і трудовій діяльності;

– не брати участі в будь-якій діяльності, пов'язаній із обманом, нечесністю, списуванням, фабрикацією;

– не підроблювати документи;

– не поширювати неправдиву та компрометуючу інформацію про інших здобувачів вищої освіти, викладачів і співробітників;

– не отримувати і не пропонувати винагород за несправедливе отримання будь-

яких переваг або здійснення впливу на зміну отриманої академічної оцінки;

– не залякувати й не проявляти агресії та насильства проти інших, сексуальні домагання;

– не завдавати шкоди матеріальним цінностям, матеріально-технічній базі університету та особистій власності інших студентів та/або працівників;

– не використовувати без дозволу ректорату (деканату) символіки університету в заходах, не пов'язаних з діяльністю університету;

– не здійснювати і не заохочувати будь-яких спроб, спрямованих на те, щоб за допомогою нечесних і негідних методів досягати власних корисних цілей;

– не завдавати загрози власному здоров'ю або безпеці іншим студентам та/або працівникам.

УСВІДОМЛЮЮ, що відповідно до чинного законодавства у разі недотримання Кодексу академічної доброчесності буду нести академічну та/або інші види відповідальностей до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення принципів академічної доброчесності.

Дмитро СТРЕЛАН