

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

Кафедра експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

На правах рукопису

ЛИТВИНЕНКО СЕРГІЙ СЕРГІЙОВИЧ

Вплив SMART-технологій на методику викладання фізики в школі

Спеціальність: 014 «Середня освіта. Фізика»
Освітньо-професійна програма «Фізика»
Робота на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Науковий керівник:

НОВОСАД ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ,
кандидат фізико-математичних наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № _____
засідання кафедри _____
від _____ 202_р.

Завідувач кафедри
(_____) _____
(підпис) ПІБ

ЛУЦЬК – 2023

АНОТАЦІЯ

Литвиненко С. С. Вплив SMART-технологій на методику викладання фізики в школі.

У випускній кваліфікаційній роботі обґрунтовується актуальність вивчення впливу технологічних інновацій на сучасну освіту. Перший розділ присвячений ретельному аналізу впливу SMART-технологій на сучасні тенденції в освіті. В рамках цього розділу детально розглядається концепція SMART-освіти, визначаються ключові аспекти та принципи її функціонування. Відводиться особлива увага розгляду впровадження та розвитку SMART-технологій в освітній системі України. Детально розглянуто динаміку та обсяги використання цих технологій в навчальних закладах, досвід впровадження в різних регіонах країни. Проводиться порівняльний аналіз результатів, досягнутих завдяки SMART-освіті в Україні, порівняно з міжнародними та національними стандартами. Також висвітлюється взаємодія SMART-технологій із загальними тенденціями в українській освіті, зокрема, з реформами та іншими ключовими ініціативами.

Досліджено широкі соціокультурні та економічні наслідки впровадження SMART-технологій у різні сфери життя. Проаналізовано вплив цих технологій на розвиток освіти, економіки, робочого ринку, а також на зміни в суспільних взаємовідносинах та культурних практиках. Особлива увага приділяється взаємодії SMART-освіти з формуванням інформаційного суспільства та створенням нових екосистем знань.

У другому розділі розглядається важлива тема використання BYOD-технологій в освітньому процесі. Докладно проаналізовано переваги та особливості цих технологій, їх вплив на активність та залучення учнів. Особлива увага приділяється ролі BYOD-технологій у створенні інтерактивного та захопливого навчального середовища. Також висвітлюється практичний досвід впровадження цих технологій в освітні заклади та їх взаємодія з іншими засобами сучасної освіти. Показано функціонал та можливості цих інтерактивних засобів у навчальному процесі. Висвітлено позитивні аспекти їх

впливу на підвищення ефективності навчання, стимулювання інтересу студентів та сприяння взаємодії в класі. Деталізується практичний досвід використання SMART Board в різних освітніх контекстах, що дозволяє отримати глибше розуміння їхнього рольового значення в удосконаленні навчального процесу.

Аналізується вплив та принципи використання Smart Notebook у навчальному процесі, зокрема, його потенціал для створення інтерактивних досліджень та аналізу даних. Освітлюються конкретні приклади використання Smart Notebook у проведенні досліджень та сприянні розвитку наукових умінь студентів. Також вказано на можливі виклики та переваги використання даного інструмента в контексті розвитку дослідницької компетентності студентів.

У третьому розділі представлено важливий аналіз використання SMART-технологій у процесі вивчення фізики. Розглянуто конкретні приклади використання мобільного додатку "Physics at school" як ефективного засобу для навчання фізики. Проаналізовано можливості цього додатку та його вплив на підвищення якості навчання. Детально розглядається використання камери смартфона як інструменту для навчання фізичних концепцій. Підкреслюється роль та переваги даного підходу в контексті підвищення зацікавленості та зрозуміння предмету.

SMART-технології, такі як акселерометр і гіроскоп, активно використовуються в фізичній освіті для покращення процесу вивчення фізичних явищ. Прикладами їхнього застосування є: вивчення руху та прискорення, вивчення обертальних рухів за допомогою гіроскопа, створення інтерактивних завдань для учнів.

SMART-технологія може використовуватися для вивчення світлових явищ, здійснюючи вимірювання і аналіз рівня освітленості в різних умовах за допомогою датчика освітленості. Використання динаміка і мікрофона допоможе у вивченні акустики та хвильової природи звуку.

Використання PhET симуляцій у навчанні різних фізичних явищ, допоможе створити імітацію реального експерименту, поліпшити розуміння складних концепцій фізики та сприяти активній участі студентів у навчальному

процесі. Отже PhET симуляції є ефективним інструментом для навчання фізики та має великий потенціал у розвитку практичних навичок та аналітичного мислення учнів.

Позитивними аспектами використання SMART-технологій є:

-Збагачення розуміння, тобто використання цих технологій підвищує розуміння фізичних принципів завдяки конкретним візуальним даним та можливостям експериментувати.

- Підвищення зацікавленості: Інтерактивні завдання здатні зацікавити учнів, оскільки вони можуть самі впливати на експерименти та спостерігати за результатами.

Ключові слова: SMART, SMART-технології, навчання, фізика, урок, SMART-пристроїв.

ANNOTATION

Lytvynenko S. S. The influence of SMART technologies on the methodology of teaching physics at school.

The final qualification paper substantiates the relevance of studying the impact of technological innovations on modern education. The first chapter is devoted to a thorough analysis of the impact of SMART technologies on modern trends in education. Within the framework of this section, the concept of SMART education is considered in detail, key aspects and principles of its functioning are determined. Special attention is paid to considering the implementation and development of SMART technologies in the educational system of Ukraine. The dynamics and scope of the use of these technologies in educational institutions, the experience of implementation in different regions of the country are considered in detail. A comparative analysis of the results achieved thanks to SMART education in Ukraine, compared to international and national standards, is carried out. The interaction of SMART technologies with general trends in Ukrainian education, in particular, with reforms and other key initiatives, is also highlighted.

The broad socio-cultural and economic consequences of the implementation of SMART technologies in various spheres of life have been studied. The impact of these technologies on the development of education, the economy, the labor market, as well as on changes in social relations and cultural practices is analyzed. Special attention is paid to the interaction of SMART education with the formation of the information society and the creation of new ecosystems of knowledge.

The second chapter deals with the important topic of using BYOD technologies in the educational process. The advantages and features of these technologies, their influence on the activity and involvement of students are analyzed in detail. Special attention is paid to the role of BYOD technologies in creating an interactive and exciting learning environment. The practical experience of implementing these technologies in educational institutions and their interaction with other means of modern education is also highlighted. The functionality and capabilities of these interactive tools in the educational process are shown. The positive aspects of their

impact on increasing the effectiveness of learning, stimulating students' interest and promoting interaction in the classroom are highlighted. The practical experience of using SMART Board in various educational contexts is detailed, which allows you to get a deeper understanding of their role in improving the educational process.

The impact and principles of using Smart Notebook in the educational process are analyzed, in particular, its potential for creating interactive research and data analysis. Specific examples of the use of Smart Notebook in conducting research and promoting the development of students' scientific skills are highlighted. Possible challenges and advantages of using this tool in the context of developing students' research competence are also indicated.

The third chapter presents an important analysis of the use of SMART technologies in the process of studying physics. Specific examples of the use of the mobile application "Physics at school" as an effective tool for teaching physics are considered. The capabilities of this application and its impact on improving the quality of education are analyzed. The use of the smartphone camera as a tool for teaching physics concepts is examined in detail. The role and advantages of this approach in the context of increasing interest and understanding of the subject are emphasized.

SMART technologies, such as accelerometer and gyroscope, are actively used in physical education to improve the process of studying physical phenomena. Examples of their application are: studying movement and acceleration, studying rotational movements using a gyroscope, creating interactive tasks for students.

SMART technology can be used to study light phenomena by measuring and analyzing the level of illumination in various conditions using an illumination sensor. Using a speaker and a microphone will help in the study of acoustics and the wave nature of sound.

The use of PhET simulations in the teaching of various physical phenomena will help create an imitation of a real experiment, improve understanding of complex concepts of physics and promote active participation of students in the educational process. Therefore, PhET simulation is an effective tool for teaching physics and has great potential in developing students' practical skills and analytical thinking.

The positive aspects of using SMART technologies are:

- Enrichment of understanding, that is, the use of these technologies increases the understanding of physical principles thanks to specific visual data and opportunities to experiment.

- Increasing interest: Interactive tasks can engage students, as they can themselves influence the experiments and observe the results.

Keywords: SMART, SMART technologies, learning, physics, lesson, SMART devices.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ SMART-ТЕХНОЛОГІЙ НА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В ОСВІТІ.....	13
1.1. Концепція SMART-освіти.....	13
1.2. SMART-освіта в Україні	15
1.3. Вплив SMART-технологій на суспільство	18
РОЗДІЛ 2. ЗАСОБИ СУЧАСНОЇ КРЕАТИВНОЇ ОСВІТИ	23
2.1. Використання BYOD-технологій в освітньому процесі	23
2.2. Особливості використання інтерактивних дошок SMART Board	32
2.3. Особливості впровадження з смарт-технологій у вищу освіту.....	34
2.4. Розвиток дослідницької компетентності студентів з використанням Smart Notebook	37
2.5. Демонстраційні комп'ютерні моделі як елемент Smart-технологій	41
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ SMART ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	45
3.1. Використання мобільного додатку Physics at school.....	45
3.2. Використання камери смартфона	47
3.3. Використання акселерометра і гіроскопа.....	49
3.4. Використання датчика освітленості.....	50
3.5. Використання динаміка і мікрофона.....	51
3.6. Використання PhET симуляцій	53
ВИСНОВКИ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	58

ВСТУП

Актуальність роботи. У наш час, коли технології неперше переплітаються з освітою, актуальність вивчення впливу SMART-технологій на методику викладання фізики в школі стає більш нагальною та важливою. Інтеграція цифрових ресурсів у навчальний процес відкриває нові перспективи для учнів і вчителів, але водночас вимагає адаптації традиційних методів навчання.

Перш за все, SMART-технології дозволяють створювати інтерактивне та привабливе навчальне середовище, що сприяє підвищенню зацікавленості учнів у вивченні фізики. За допомогою візуальних ефектів, симуляцій та інтерактивних завдань можна реалізувати абстрактні концепції та робити навчання більш доступним і зрозумілим.

Другорядно, використання SMART-технологій може значно розширити спектр навчальних ресурсів. Від віртуальних лабораторій та інтерактивних вправ до онлайн-курсів та відеоуроків, вчителі фізики можуть впроваджувати різноманітні педагогічні підходи, підкріплюючи теоретичний матеріал реальними прикладами та дослідженнями.

З урахуванням зазначених переваг, однак, важливо з'ясувати, як саме SMART-технології впливають на загальний педагогічний процес в контексті фізичної освіти, як їх впровадження взаємодіє зі звичайними методами викладання, і які перешкоди можуть виникнути в цьому процесі.

Таким чином, дослідження впливу SMART-технологій на методику викладання фізики в школі є важливим кроком у вдосконаленні навчального процесу та підготовці учнів до викликів сучасного світу.

Мета і завдання дослідження полягали у:

1) пошуку та аналізу літературних і наукових інформаційних джерел, які розглядають можливості використання SMART-технологій під час проведення уроків фізики з метою підвищення рівня якості освіти.

2) Проведенні аналізу найбільш популярних комп'ютерних програм з фізики.

3) Дослідженні та аналізі впливу SMART-технологій, BYOD, m-learning, e-learning на методику викладання фізики в школі з метою з'ясування їхнього внеску у підвищення якості освіти.

4) Розробленню методичних рекомендацій щодо застосування комп'ютерних технологій на уроках фізики.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі **завдання**:

1. Аналіз сучасного стану методик викладання фізики в умовах використання SMART-технологій. Ретельний огляд існуючих підходів та методів викладання фізики з використанням цифрових засобів.

2. Вивчення впливу SMART-технологій на зацікавленість учнів. Аналіз впливу використання інтерактивних ресурсів та сучасних технічних засобів на мотивацію та зацікавленість учнів у вивченні фізики.

3. Оцінка ефективності SMART-технологій у навчанні фізики. Аналіз результативності учнів під впливом використання SMART-технологій та визначення їхнього внеску в покращення академічних досягнень.

4. Вивчення думок та ставлення вчителів до використання SMART-технологій. Опитування та аналіз думок педагогічного корпусу стосовно переваг та викликів, пов'язаних з використанням цифрових технологій.

5. Визначення перешкод та можливостей впровадження SMART-технологій в навчальний процес. Аналіз ідентифікованих перешкод та розробка пропозицій щодо подолання можливих труднощів.

Ці завдання спрямовані на отримання об'єктивних даних та ретельне узагальнення результатів для подальшого висновку стосовно впливу SMART-технологій на навчання фізики в школі.

Об'єктом дослідження є методика викладання фізики в умовах використання SMART-технологій в шкільному освітньому процесі.

Предметом дослідження є вплив SMART-технологій на методику викладання фізики в школі.

Практичне значення результатів дослідження полягає у вдосконаленні методики викладання фізики в школах через впровадження SMART-технологій.

Отримані висновки та рекомендації можуть стати основою для розробки інноваційних педагогічних підходів та програм, спрямованих на забезпечення ефективного використання цифрових засобів у навчальному процесі.

Конкретні практичні вигоди включають:

1. Підвищення зацікавленості учнів: Використання SMART-технологій може зробити навчання фізики більш захопливим та доступним для учнів, стимулюючи їх активну участь та інтерес до предмету.

2. Розвиток технологічних навичок: Впровадження цифрових інструментів дозволяє учням вдосконалювати свої технологічні навички, що є важливим в сучасному світі.

3. Підвищення результативності навчання: SMART-технології можуть сприяти кращому засвоєнню матеріалу, оскільки вони дозволяють вчителю створювати інтерактивні та адаптовані завдання.

4. Підготовка до цифрової реальності: Залучення до уроків фізики SMART-технологій допомагає учням адаптуватися до цифрового середовища, що є важливим для їхньої майбутньої успішної інтеграції в сучасне суспільство.

Отже, отримані результати можуть слугувати основою для реальної практичної трансформації навчального процесу в школах відповідно до сучасних вимог та можливостей технологічного розвитку.

Наукова новизна цього дослідження полягає в системному та глибокому аналізі впливу SMART-технологій на методику викладання фізики в школах. Деякі ключові елементи наукової новизни включають:

1. Комплексний підхід: Дослідження враховує не тільки переваги використання SMART-технологій в навчанні фізики, але й можливі виклики та перешкоди, що можуть виникнути під час їхнього впровадження. Такий комплексний підхід дозволяє розглядати питання з різних точок зору.

2. Аналіз впливу на різні аспекти навчання: Дослідження стежить за впливом SMART-технологій на різні аспекти навчання фізики, такі як зацікавленість учнів, академічна ефективність, розробка нових педагогічних підходів та підготовка педагогічного персоналу.

3. Оцінка перспектив: Дослідження намагається розглядати перспективи використання SMART-технологій в майбутньому, враховуючи сучасні тенденції та можливі напрямки розвитку.

4. Розгляд взаємодії традиційних та цифрових методик: Особлива увага приділяється взаємодії SMART-технологій із традиційними методами викладання, що робить дослідження більш реалістичним та придатним для реального використання в освітніх практиках.

Отже, це дослідження пропонує новий взгляд на проблему використання цифрових технологій в шкільному навчанні фізики, враховуючи різні аспекти та взаємодію з традиційними методами викладання.

Апробація результатів та публікації.

Дослідження та їх обґрунтування, які викладені у випускній кваліфікаційній роботі, були обговорені під час засідання кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій. Участь в обговоренні взяли викладачі та студенти. Крім того, результати проведених досліджень були представлені та обговорені на науковій конференції.

1. Литвиненко С. С., Тімофєєв І. А., Новосад О. В. Вплив SMART-технологій на методику викладання фізики. Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень: матеріали XVI Міжнар. наук.-практ. конф., 16-17 травн. 2023 р. – Луцьк : ВНУ ім. Лесі України, 2023. С. С. 867-870.

2. Литвиненко С. С., Тімофєєв І. А., Новосад О. В. Використання SMART-технологій на уроках фізики. Актуальні проблеми фундаментальних наук: матеріали V Міжнар. наук. конф., 1-5 черв. 2023 р. – Луцьк : Вежа-Друк, 2023. С.64.

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ SMART-ТЕХНОЛОГІЙ НА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В ОСВІТІ

1.1. Концепція SMART-освіти

Окрім дослівного перекладу абревіатуру SMART з англійської, її можна розшифрувати як Selfdirected, Motivated, Adaptive, Resource-enriched, Technology embedded (самокерована, вмотивована, адаптивна, збагачена ресурсами та технологічна) [1-2].

Впровадження Smart-технологій накладає нові вимоги на вчителів: вони повинні мати глибокі знання у своїй галузі та постійно розширювати свій кругозір, використовувати різноманітні технології для роботи з інформаційними ресурсами та для взаємодії зі студентами. Підходи Smart орієнтовані на створення умов для того, щоб учні та студенти здобували власний досвід та розвивали навички, а не обмежувалися лише отриманням готових знань. [3]. Згідно з концепцією Smart-навчання, роль викладача полягає у якісній навігації контентом.

Сучасні навчальні програми, відповідно до концепції Smart-освіти, мають не лише забезпечувати засвоєння знань, навичок та умінь, але й викликати мотивацію до навчання. У зв'язку з доступністю студентів до різноманітних електронних ресурсів, традиційні текстові матеріали вже не є достатньо привабливими. Важливо розробляти сценарії, що захоплюють та стимулюють до творчої та наукової активності. Навчальні курси повинні включати мультимедійні елементи та електронні ресурси. За словами Тихомирової Н. В. [4], Smart-курси повинні бути на 80% засновані на зовнішніх ресурсах, розвиватися автономно шляхом підключення до різних каналів та надавати можливість слухачам створювати власний контент.

SMART-підручник має враховувати концепції гнучкості, інтеграції та багатовимірності, розвиваючись та оновлюючись завдяки використанню технологічних інновацій та Інтернет-ресурсів. За допомогою розширених можливостей використання мультимедійних ресурсів, інтерактивних освітніх інструментів та автоматичної фільтрації на рівні освоєння матеріалу, новий

підручник створює умови для ефективного навчання як на індивідуальному, так і на груповому рівні.

Концепція SMART-освіти віддзеркалює останні тренди у сфері освіти, які були визначені журналом FORBS [5]. На сучасному етапі навчання виділяють такі тенденції:

- Дистанційна освіта активно розвивається як провідний сегмент у сфері навчальних технологій. Відеокурси на платформах, таких як YouTube, не лише набувають великої популярності, але стають надзвичайно важливими для молодого покоління. Прогнозується, що до 2050 року кількість університетів, які викладатимуть мільйони студентів за допомогою мережевих технологій та ІТ-засобів, значно скоротиться;

- Персоналізація навчання представляє собою альтернативу уніфікованим підходам в освіті, які передбачають однакові результати для всіх суб'єктів навчання. Індивідуальні психологічні особливості особистості мають стати фундаментом для розробки персональних освітніх програм і сприяти стимулюванню мотивації до навчання. Це, в свою чергу, сприятиме розвитку інтелекту, творчості та креативності;

- Гейміфікація, що полягає в застосуванні ігрових технологій в неігрових ситуаціях, може сприяти підвищенню мотивації та покращенню якості навчання через надання винагород за досягнення. Хоча офіційна освіта вже використовує гейміфікацію за допомогою системи заохочень, таких як позитивні оцінки та перехід на наступний рівень, як новий "level up", сучасні тенденції в області навчання свідчать про необхідність внесення змін у цей підхід;

- Інтерактивні підручники мають внести радикальні зміни в традиційний підхід до подання та інтерпретації навчального матеріалу. Лінійна структура курсів та текстове викладення вже не можуть відповідати вимогам сучасного навчального процесу, який потребує багатогранності та підтримки мультимедійними технологіями, такими як кольорові фотографії, аудіо- та відеопідтримка, інтерактивні інфографіки та інше;

- Освіта через використання відеоігор відкриває унікальні можливості,

дозволяючи здобувати знання про реальний світ через інтерактивне занурення у віртуальну реальність.

Вказані освітні тенденції вже слугують фундаментом для стратегічних трансформацій у сфері освіти. Широка доступність електронних навчальних ресурсів та курсів в Інтернеті, таких як Coursera, edX, свідчить не лише про популярність цифрових засобів для навчання, але й про глобалізацію освіти. Це свідчить про поступове зменшення фізичних обмежень вищих навчальних закладів і традиційних методів навчання, що невідворотно призведе до змін у функціонуванні навчальних закладів та їх використовуваних технологіях.

1.2. SMART-освіта в Україні

Отримання компетентностей та досягнення розуміння оточуючої дійсності визначають сутність навчання. Сформулювання цілей та змісту освітньої діяльності дозволяє освітній системі послідовно виконувати свої важливі завдання, а саме, вчити новому та сприяти осмисленню того, що раніше можливо перебувало за межами вже наявних знань.

Електронне навчання, відоме також як E-learning (Electronic learning), є формою дистанційного навчання, що ґрунтується на використанні інформаційно-комунікаційних та електронних технологій. Цей метод становить основу для Smart-навчання - інноваційної філософії освіти, яка акцентує розумний підхід до навчання. E-learning спрямований на об'єднання навчальних закладів та викладацького персоналу для спільного вивчення та використання навчального контенту в Інтернеті, відповідно до спільних стандартів, узгоджень та передових технологій.

Smart-навчання представляє сучасний та гнучкий підхід до навчання у взаємодії з інтерактивним освітнім середовищем, який використовує контент з усього світу та є вільно доступним.

Головною метою Smart-навчання є ефективна організація навчального процесу через його перенесення в електронне середовище. Це відкриває можливість отримання доступу до навчання для всіх, дозволяючи навчатися з будь-якого місця та в будь-який час. Для досягнення цієї мети необхідно перейти

від традиційних підручників до електронного контенту, розмістивши його в репозитарії та надаючи активний доступ до нього.

Smart-освіта розкриває широкі перспективи для всіх, хто прагне здобувати знання: вчителям, фахівцям, студентам і учням шкіл. Інтерактивні технології надають учням можливість активної взаємодії з програмною системою, дозволяючи їм обирати та аналізувати необхідну інформацію, що стимулює їх до самостійної роботи.

Нові вимоги, що були визначені, охоплюють і навчальні дисципліни, які повинні гарантувати високу якість освіти та заохочувати активну та творчу участь учнів і студентів у навчальних, наукових і дослідницьких процесах. Навчальні курси повинні бути інтегрованими, включаючи елементи мультимедіа та зовнішні електронні ресурси.

Для відповідності цим вимогам, електронний курс та підручник повинні мати характеристики гнучкості, інтеграції, індивідуальної траєкторії, мобільності та інших. Розробка Smart-підручника передбачає використання хмарних технологій, автоматичної фільтрації за рейтингом знань, мультимедійних ресурсів, інтерактивності, а також можливості спільної роботи в Інтернеті та інших інструментів.

Для впровадження Smart-навчання необхідне відповідне технічне обладнання та доступ до Інтернету. Застосування інтерактивних технологій навчання та реалізація моделей, таких як Smart Classroom і Flipped Classroom, створюють умови для розвитку креативного навчання, що сприяє підвищенню якості освіти [6].

Запровадження технологій Smart-освіти в Україні викликає труднощі через обмежені ресурси та недостатнє розуміння перспектив даного напрямку. Проблеми включають в себе обмежені технічні можливості окремих навчальних закладів, такі як обмежений доступ до Інтернету та відсутність необхідного обладнання та програмного забезпечення. Для подолання цих труднощів може бути корисною створення урядом стратегії розвитку Smart-технологій, спрямованої на тісне співпрацю з провідними компаніями у цій галузі,

виробництво вітчизняних аналогів, відповідних світовим стандартам, та покращення технічного оснащення освітніх закладів. Підготовка кваліфікованих фахівців у галузі Smart-технологій допоможе Україні конкурувати на світовому ринку та виробляти продукцію, яка буде застосовуватися не лише в освіті, але й у інших галузях суспільства. Покладення акценту на технологіях майбутнього та забезпечення належної матеріальної підтримки Smart-технологій відкриє для України можливість переходу на абсолютно новий рівень розвитку. Світовий ринок інтелектуальної освіти та навчання оцінювався приблизно в 194 мільярди доларів США у 2016 році. За прогнозами експертів очікується його зростання більше ніж на 25,2% протягом періоду з 2017 по 2025 рік. Зростання числа користувачів мобільних пристроїв та розвиток навчальних програм є визначальними факторами, які сприяють розвитку глобального ринку інтелектуальної освіти та навчання. Взаємодія між постачальниками обладнання та програмного забезпечення та постачальниками освітніх матеріалів сприяє удосконаленню освітніх технологій і сприяє росту ринку. Однак відсутність усвідомлення серед клієнтів та виклики при впровадженні технологій, а також обмежене фінансування можуть уповільнювати розвиток цього ринку. SMART-освіта та навчання представляють передові технологічні методи навчання, що використовують мобільні програми та замінюють традиційні методи навчання в класі. [7].

Успішний міжнародний досвід розвитку SMART-освіти охоплює впровадження різноманітних технологій, таких як інтелектуальні ноутбуки, електронні та мобільні платформи, віртуальні класи, колективне навчання, моделювання, ігрові підходи та інші.

На даний момент вітчизняний ринок освітніх послуг стикається із численними труднощами, що ускладнюють впровадження SMART-технологій у навчальний процес та узгодження зі світовими тенденціями. Однак щорічна тенденція зростання числа користувачів Інтернету по всьому світу, включаючи Україну, свідчить про збільшений інтерес і важливість використання Інтернет-ресурсів у сучасному освітньому процесі.

Зростання кількості користувачів Інтернету у всьому світі пов'язане з географічним розширенням можливостей доступу до мережі. Згідно світової статистики користувачів Інтернету, у 2000 році їх кількість становила 400 мільйонів, що складало 6,3% від загального населення світу. Кількість користувачів зростала, і до 2017 року вона досягла 3,8 мільярда (51,7%), при цьому 49,6% припадали на користувачів з країн Азії. [8, 9]

1.3. Вплив SMART-технологій на суспільство

У сучасному інтелектуально спрямованому суспільстві освіту розглядають як динамічний процес навчання, заснований на передових технологічних інноваціях та використанні потужних ресурсів Інтернету [10].

Концепція Smart-освіти націлена на створення інтелектуального середовища для неперервного розвитку компетентностей учасників освітнього процесу. Технічною основою цього підходу є комплекс пристроїв, таких як звичайні комп'ютери, планшети, ноутбуки, смартфони та інші, які широко використовуються як учнями, так і навчальними закладами. Важливим елементом є також наявність високошвидкісного Інтернет-з'єднання. Основною метою Smart-освіти є розвиток навичок, необхідних для успішної діяльності в умовах цифрового суспільства, сприяючи широкому спектру компетентностей учасників навчального процесу.

Перехід до Smart-освіти передбачає створення концепції Smart-університету, основним завданням якого є підготовка Smart-викладачів. Smart-викладач – це учасник освітнього процесу, що постійно використовує технологічні новації та Інтернет для досягнення нових стандартів якості професійної підготовки, що відповідають вимогам сучасного інтелектуального суспільства. Такий підхід дозволяє викладачам ефективно взаємодіяти зі студентами та використовувати сучасні методи навчання для розвитку високотехнологічних навичок учнів [11].

Smart-навчання представляє собою гнучкий процес навчання, вбудований у інтерактивне освітнє середовище, яке використовує контент з усього світу, що є вільно доступним. Цей підхід розширює не лише можливості навчання з точки

зору кількості учнів, а й з точки зору часових та просторових рамок: навчання стає доступним у будь-якому місці та у будь-який час [12]. Smart-навчання сприяє реалізації ключових принципів освіти XXI століття, таких як "освіта для всіх" та "освіта протягом усього життя" [13].

Висловленою В. Тихомировим думкою щодо розвитку освіти на сьогодні є узнавання того, що традиційна система освіти не призначена для підготовки людей до життя та роботи в умовах Smart-суспільства. Використання Smart-технологій стає необхідністю для інноваційної діяльності, а відстеження розвитку цих напрямків визначається як ключове завдання [14].

Впровадження Smart-технологій в навчальний процес сприяє ефективній організації групової та індивідуальної роботи учнів, сприяє удосконаленню практичних навичок та вмінь студентів, індивідуалізує навчальний процес, активізує пізнавальну діяльність та надає сучасний характер практичним заняттям. [10]

Smart-технології відчиняють двері для революційного створення навчально-методичного матеріалу та формування індивідуальних навчальних траєкторій для учнів. Дякуючи цим технологіям навчання стає можливим у будь-якому місці, навіть в громадських місцях, таких як музеї чи кафе. Ключовим елементом освітнього процесу стає активний освітній контент, на основі якого формуються єдині репозиторії, що дозволяють подолати часові та просторові обмеження. Це створює враження постійної доступності знань, сприяючи збереженню інтересу до навчання серед студентів.

Важливо відзначити, що застосування нових технологій, які мають позначення "Smart", само по собі не визначає суті нового типу освіти. Серед інновацій у сфері технологій для освітніх цілей, які позначаються як Smart, можна відзначити Smart-дошки, Smart-підручники, Smart-проектори, програмне забезпечення для створення та розповсюдження освітнього контенту з інтерактивним та комунікативним спрямуванням. Також слід відзначити інші технології, зокрема, Web 2.0, які застосовуються у сфері Smart-освіти, такі як соціальні мережі, технології Data Mining, а також різноманітні сервіси та

інструменти від Google, Facebook, Wiki, Youtube та інші. Використання цих Smart-технологій у педагогічній практиці є сучасним та важливим аспектом.

Технології Web 2.0 розкривають широкі можливості використання мережевих спільнот у сфері навчання. Це включає вільне розповсюдження навчальних матеріалів, самостійне створення таких матеріалів, а також участь у нових формах діяльності без необхідності спеціальних знань і навичок у галузі інформатики. Вчителі можуть використовувати ці технології для комунікації, обміну професійним досвідом, розширення змісту занять новим матеріалом, а також для стимулювання мотивації студентів до навчання та професійного розвитку.

Можливості використання мережевих спільнот у навчальному процесі розкриваються завдяки технологіям Web 2.0. Це включає в себе вільне поширення навчального контенту, самостійне створення матеріалів та участь у нових формах діяльності, навіть без спеціальних знань і навичок в галузі інформатики. Викладачі можуть використовувати ці технології для комунікації, обміну професійним досвідом, збагачення змісту занять новим матеріалом і стимулювання мотивації студентів до навчання та професійного розвитку [15].

У сучасних трансформаціях в системі вищої освіти, коли значна частина навчального часу переходить із занять у аудиторії на самостійну роботу студентів, використання соціальних мереж стає ключовим аспектом. Це сприяє покращенню доступу до дослідницьких методів в навчанні, включаючи самостійний та груповий пошук інформації для вирішення завдань, які визначає викладач. Застосування соціальних мереж також сприяє розвитку навичок самостійного пошуку інформації, роботи в команді, колективної пошукової діяльності та взаємодії з одногрупниками. [16].

Платформа YouTube, з її різноманітним відеоконтентом, від повноцінних відео-уроків до блогів, також відіграє суттєву роль в освітньому процесі. Відео вже давно визнано ефективним засобом навчання, і дослідження підтверджують, що поєднання аудіо- та візуальних презентацій сприяє кращому розумінню та запам'ятовуванню інформації, а також сприяє побудові ментальних моделей [17].

Smart-підручники викликають значний інтерес, оскільки у найближчому майбутньому вони мають стати найбільш оптимальними для навчання, витіскаючи навіть електронні підручники. Smart-підручник - це комплексний навчальний матеріал, який створюється та оновлюється за допомогою технологічних інновацій та інтернет-ресурсів. Зазвичай він включає блоки вивчення нового матеріалу, засвоєння навчального матеріалу, практичного застосування матеріалу, обговорення та контролю.

Smart-підручники представляють собою освітні матеріали, які інтегруються в інтерактивне навчальне середовище, використовуючи можливості соціального оточення. Серед їхніх характеристик варто відзначити якісний професійний контент, практичність, використання графічних, відео- та аудіо-матеріалів, індивідуалізовану траєкторію навчання, інтерактивні інструменти взаємодії з викладачем, систему тестування, систему коментування контенту, систему оцінювання контенту, самонаповнення і самоактуалізацію. Особливістю Smart-підручників є "спільна з учасниками процесу навчання генерація нових знань і самоактуалізація, синхронне вивчення матеріалу і реалізація навичок у вирішенні реальних ситуацій в умовах соціального середовища" [18].

Стрімкий прогрес цифрових технологій та активний розвиток додатків призвели до настання ери мобільної освіти, де навчання здійснюється за допомогою особистих гаджетів та спеціальних програм, відомих як Smart-додатки.

Один з прикладів таких додатків - це "Play Market" від Google, який встановлений у стандартних засобах мобільної операційної системи Android на смартфонах і планшетах. Користувачі, зареєструвавши аккаунт у системі Google, отримують доступ до всіх мережевих додатків цієї системи. "Play Market" пропонує широкий спектр категорій, включаючи не лише розважальні, але й освітні додатки. Використовуючи пошуковик, користувач може знайти мобільні додатки для навчання різних предметів, таких як "LearningApps", "Thinglink", "WiseMapping", "Word It Out!", "Kahoot" та інші.

Наприклад, додаток "Plickers" дозволяє проводити фронтальні опитування студентів із будь-якого предмету всього за кілька хвилин. Цей додаток включає мобільний додаток, веб-сайт і роздруковані картки з QR-кодами. Використання "Plickers" спрощує роботу викладача та надає студентам можливість взаємодії в ігровій формі під час опитувань.

Так, існують різноманітні додатки, які сприяють виховній та комунікаційній роботі в освітньому середовищі.

1. ClassDojo: Цей додаток допомагає вчителям виховувати певні навички та покликаності учнів. Він може використовуватися для виставлення балів за певні досягнення чи зауваження за невірне поведінка. ClassDojo також дозволяє обмінюватися повідомленнями та фотографіями між вчителями, батьками та учнями.

2. Edmodo: Цей додаток є своєрідним "шкільним Facebook". Він створений для забезпечення комунікації між вчителями, учнями і батьками. Edmodo дозволяє викладачам створювати класи, де вони можуть надсилати завдання, обговорювати матеріали та спілкуватися зі студентами та їхніми батьками.

Ці додатки впроваджують інноваційні підходи до ведення журналу, комунікації та виховання, роблячи освітній процес більш інтерактивним та доступним для всіх сторін.

РОЗДІЛ 2. ЗАСОБИ СУЧАСНОЇ КРЕАТИВНОЇ ОСВІТИ

2.1. Використання BYOD-технологій в освітньому процесі

У епосі сучасності, пріоритетним викликом для еволюції країни та формування стратегії є вдосконалення освіти. Особливу увагу приділяють реалізації ефективних інноваційних рішень у сфері інформаційних та комунікаційних технологій у навчальних процесах. У світлі трансформації суспільства від індустріального до інформаційного, а також враховуючи вибуховий розвиток соціально-економічних парадигм, виникає необхідність в радикальному реформуванні освітньої системи. У вигляді сучасної динаміки росту інформаційних технологій відкриваються перед нами нові перспективи для впровадження передових методів навчання, особливо з використанням мобільного навчання. Відмінності цього підходу виявляються у здатності слухачів здобувати знання, незалежно від місця та часу, надаючи при цьому гнучкість та безперервність у процесі освіти.

Мобільне навчання вирізняється своєю унікальністю, адже воно звільняє учнів від конкретних обмежень часу та місця: освітній матеріал завжди доступний, і його можна вивчати у будь-який зручний момент. Акцент ставиться на розробці нових стратегій організації навчання та створенні навчальних матеріалів і технологій, спрямованих на ефективне використання можливостей мобільних пристроїв у навчальному процесі для учнів основної школи.

Використання мобільних телефонів та різноманітних програм у навчанні школярів відкриває перед учнями можливість контрольованого доступу до освітніх матеріалів, а для вчителів - можливість ефективного управління та моніторингу ходу навчального процесу.

Введення мобільного навчання в школі може мати однією з ефективних стратегій використання технології BYOD (Bring Your Own Device), коли учні мають можливість використовувати свої особисті пристрої для навчання.

Вивчення технології використання засобів мобільного навчання привертало увагу численних науковців, серед яких можна вказати: Мардаренко О. В., Золотарьова І. О., Сараєва Т.О. Труш А. М. Здебільшого застосування

технології BYOD розглядав Мілман Р. (Millman R.), Зільберман М.А., Браян Р. (Byrne R.).

Майже усі старшокласники та учні середніх класів володіють планшетами та смартфонами. У них є особисті мобільні пристрої, які супроводжують їх протягом усього дня, а не лише під час уроків. Ураховуючи такий стан речей, для організації навчання студентів можна успішно впроваджувати технологію BYOD (Bring Your Own Device), що в перекладі означає «принось свій власний пристрій».

Технологія BYOD, яка означає «принось свій власний пристрій», передбачає використання особистих мобільних пристроїв учнями для виконання завдань, запланованих вчителем під час уроку [1, 39]. Смартфони та планшети стають своєрідними персональними комп'ютерами для учнів, оснащеними сенсорним екраном, можливістю підключення до Wi-Fi, високошвидкісним доступом до Інтернету через технологію 4G, фотокамерою, мікрофоном, операційною системою з можливістю встановлення різноманітних додатків, підтримкою змінних носіїв інформації з обсягом пам'яті понад 4-8 ГБ, потужними мобільними процесорами та довгим часом автономної роботи без перезаряджання [3, с. 288]. Зазначимо, що усі ці характеристики повністю задовольняють вимоги для повноцінної мобільної роботи в навчальному процесі.

Існує достатньо багато мобільних додатків, ресурсів і платформ, які можна використовувати для навчання, зокрема Google Forms, Kahoot it!, Grand Tools, Survey Monkey, Plickers, Prompt offline translator, Linear X, Quick quadratics, Education App For Kids, Prezi, PowToon та багато інших [2, с. 150]. Використовуючи ці додатки, вчитель може швидко оцінити рівень знань та навичок школярів, розробляти навчальні матеріали в електронному форматі та враховувати принцип інтерактивності. Як правило всі описані вище програми функціонують на різних операційних системах, а саме: Windows, Android, Linux, BlackBerry, iOS, отже, можна відповідати на контрольні запитання, створювати презентації, розв'язувати рівняння, проходити тести, будувати графіки та діаграми із власного мобільного пристрою, уникаючи необхідності

використання стаціонарного персонального комп'ютера [5].

Впровадження технології BYOD в навчання відкриває можливість працювати в онлайн-режимі, оперативно відповідати, проходити тести, ознайомлюватися з навчальним матеріалом та створювати різні закладки. Використання цих мобільних платформ і додатків дозволяє вчителю оптимізувати витрати часу, які раніше витрачалися на виконання трудомістких логічних операцій, і акцентувати увагу на безпосередньому взаємодії з учнями, таких як обговорення, круглі столи і т.д. Таким чином, ключовим аспектом є не лише використання передових технологій, а й ефективне та раціональне використання навчального часу під час уроку [5].

Дослідження, проведене ЮНЕСКО, підтверджує, що використання мобільних пристроїв учителями призводить до більш ефективного використання часу на уроках. Застосування мобільних технологій сприяє більш продуктивному впровадженню діяльнісного підходу до навчання [4]. При впровадженні технології BYOD можуть виникати труднощі, тому вчителю важливо активно шукати шляхи їх вирішення, а не відмовлятися від використання цієї технології.

Вчені вказують на можливі шляхи вирішення проблем, що виникають при використанні технології BYOD (див. Таблицю 1) [1].

Таблиця 1. Проблеми використання технології BYOD

Проблеми	Шляхи вирішення
Шкідливий вплив на зір	Виконувати вправи для очей. Планувати роботу з пристроями не більше, ніж на 10-15 хвилин.
Не всі діти мають смартфони і планшети	Робота у групах, командах, щоб кожен міг працювати з мобільним пристроєм. Ознайомити батьків з мобільними технологіями.
Можливість учнів при роботі з пристроями вчитись, а не грати в ігри	Продумувати завдання таким чином, щоб у них не було можливості відволіктись.
Обмін інформацією між мобільними пристроями, передача даних на стаціонарні комп'ютери	Сервіс Google +, соціальні мережі, електронна пошта. Використання USB-хабів, кардрідерів

Доступ до Інтернету	Використання Wi-Fi, якщо в школі є Wi-Fi роутер, 3G Інтернет
Заборонений контент	Функція «Батьківський контроль»

BYOD-технологія (Bring Your Own Device - технологія, що в перекладі звучить як "принеси свій пристрій", наразі отримує все більшу популярність серед освітян. По-перше, дана технологія дозволяє вчителям іти у ногу з часом, по-друге, з кожним роком вона стає все більш доступною, по-третє, завдяки їй у дітей вже з раннього віку починає формуватися цифрова компетентність, по-четверте, педагоги отримують можливість вести контроль за використанням особистих інформаційних пристроїв учнями під час уроків, демонструючи школярам широкі можливості цих пристроїв не лише для спілкування чи гри, а й як засобів навчання[37, 38].

Отже, давайте розглянемо конкретні аспекти застосування технології BYOD в навчальному процесі позашкільного закладу.

Беручи до уваги той факт, що сучасні учні використовують мобільні інформаційні пристрої, передусім смартфони, важливо відзначити суттєві відмінності в їхній функціональності порівняно з пристроями кілька років тому. Новітні смартфони мають вражаючі технічні характеристики, такі як потужний процесор, оперативна та фізична пам'ять великого обсягу, що сприяє високій продуктивності. Крім того, їхній розширений функціонал включає у себе не лише зручність для щоденного використання, а й вбудовану камеру, здатну зафіксувати неймовірно деталізовані зображення. Тривалий час виробники розробляють все більше та більше корисних додатків, доповнюючи можливості цих пристроїв і вдосконалюючи їх функціональність. Цей інноваційний пристрій стане невід'ємним помічником у виконанні різноманітних завдань. Він забезпечує обмін інформацією та документами, полегшує спілкування та ефективну роботу з різноманітними файлами. Завдяки вбудованим функціям фіксації відео та фото він дозволяє зафіксувати важливі моменти та події. Його можливості включають пошук інформації, виконання самостійних завдань, а також насолодження музичними композиціями чи перегляд відеофайлів.

Важливим аспектом є здатність зберігати необхідну інформацію на хмарному сховищі, що забезпечує доступ до неї з будь-якого пристрою та місця. Також він відмінно справляється з роботою з різноманітними додатками, що розширює його функціонал та робить його універсальним інструментом для різних потреб.

Таким чином, телефон володіє неймовірною потужністю, яку деякі вчителі розглядають не лише як величезний ресурс, але й як виклик для їхньої роботи. Треба визнати, що цей нестримний потік технологій вже перетворив смартфони на необхідний інструмент для виконання різноманітних завдань, які включають у себе не лише комунікацію, але й доступ до банківських та державних послуг, особисту ідентифікацію, пошук інформації, запис до черг у різних установах, безконтактну оплату у транспорті та магазинах, і навіть більше. Сучасне покоління дітей народилось в епоху, де інформація стала надзвичайно доступною, і для її здобуття вже не потрібно витратити години в бібліотеці або купувати додаткові книги чи журнали. Це завдяки тому, що смартфони стали невід'ємною частиною нашого повсякденного життя. Розвиток навичок роботи з усім функціоналом цього пристрою робить людину більш конкурентоспроможною в сучасному світі.

Завдання вчителів у наш час полягає в тому, щоб не лише демонструвати, як користуватися цими можливостями, але й наводити приклади використання смартфона в різних сферах життя, роблячи його використання більш ефективним та корисним для освіти та розвитку [35, 36].

Розглянемо декілька основних завдань, які можна вирішити за допомогою BYOD-технологій.

1. Активізація пізнавальної діяльності.

Смартфон відкриває безліч можливостей для навчання на будь-якому етапі уроку: від вивчення нового матеріалу до закріплення раніше засвоєної інформації та підведення підсумків розділу. Цей потужний інструмент може бути використаний для інтерактивних уроків, самостійних вправ, дистанційного

навчання та обміну матеріалами між учнями та вчителями. Відтак, смартфон стає невід'ємною частиною сучасного освітнього процесу, роблячи його більш доступним та ефективним.

2. Оптимізація часу.

Результати наукових вивчень в рамках ЮНЕСКО свідчать, що педагоги можуть максимально ефективно використовувати час на уроках завдяки інтеграції мобільних пристроїв у навчальний процес. Використання мобільних технологій на практиці не лише сприяє збільшенню продуктивності, а й дозволяє успішно впроваджувати діяльнісний підхід до навчання серед учнів. Швидкий ритм винаходів та відкриттів ставить перед сучасними освітянами вимогу не лише запам'ятовувати величезний обсяг інформації, а й мати навички оперативного пошуку та аналізу необхідної інформації. Іноді вчителів ефективніше надсилати учням посилання на відеоматеріали, які вони повинні переглядати, аніж витратити зайвий час на намагання описати необхідні дії словесно. Також важливо враховувати пошук додаткової інформації, що може зацікавити учнів під час занять. У таких ситуаціях використання смартфона дозволяє вчителю негайно вирішити питання, не відкладаючи їх на майбутні заняття. Це вказує на його мобільність і гнучкість у веденні уроків. Вчителі можуть пропонувати учням самостійно досліджувати матеріал, створюючи посилання на важливі ресурси [33, 34]. Крім того, ефективне розповсюдження файлів суттєво заощаджує час. Раніше учні витрачали час на запис текстів пісень або діалогів, а тепер цю інформацію можна отримати у електронному вигляді за лічені секунди.

3. Забезпечення зворотного зв'язку .

Завдяки використанню різноманітних додатків, вчителі можуть ефективно керувати процесом навчання. Вони можуть одночасно проводити тести, створювати опитування, організовувати чати для діалогу на різноманітні теми, вивчати відношення учнів до подій, а також збирати запитання та спільно знаходити на них відповіді. Сучасний педагог повинен володіти навичками використання інформаційних технологій, оскільки сучасність накладає високі

вимоги до організації навчального процесу. Таким чином, важливо постійно вдосконалювати свої навички та досліджувати можливості використання сучасних інформаційних засобів на уроках та під час виховних заходів.

На сучасному етапі розвитку та в умовах глобальних трансформацій у інформаційному суспільстві, спостерігається активний прогрес та всебічне використання інформаційно-комунікаційних технологій у всіх галузях суспільства. Цей процес значущо впливає на характер виробництва, наукових досліджень, освіти, культуру, побут, соціальні взаємини та інші аспекти життєдіяльності. [6].

Глибока аналітика поточного стану дослідження вказує на те, що організація навчального процесу з використанням новітніх технологій була предметом уваги протягом останніх десяти років. Проте, швидкість розвитку в Україні в цьому аспекті виявляється помітно більш повільною, ніж у країнах Європи і США. Це підкреслює важливість подальшого вивчення даної проблеми, оскільки вона залишається на піку актуальності.

Однією з ключових стратегічних орієнтацій сучасної державної політики України, ґрунтованої на принципах соціальних свобод та демократії, є активна інтеграція в європейське та світове співтовариство. Застосування сучасного європейського та світового досвіду стає визначальним пріоритетом для розвитку вищої освіти в Україні. На сучасному етапі розвитку системи вищої освіти, аналогічно усьому суспільству, спостерігається інтенсивний процес змін у сфері освітніх технологій [32]. Підвищення значущості інформаційно-комунікативних технологій та Інтернету викликає необхідність впровадження сучасних smart технологій у навчальний процес вищих навчальних закладів.

Необхідно розглядати швидкість оновлення знань і технологій як ключовий критерій якості освітньої системи. Президент міжнародного консорціуму "Електронний університет" В.П. Тихомиров відзначив, що інноваційна діяльність стає неможливою без використання смарт-технологій. Якщо освітня система відстає у цих аспектах, вона ризикує перетворитися на гальмо [7].

Становлення суспільства Smart є глобальною тенденцією. Термін "Smart" вказує на здатність об'єкта до взаємодії, що визначає інтеграцію у ньому двох чи більше елементів, які раніше не могли бути поєднані, за допомогою Інтернету. Наприклад, Smart-TV, Smart-Home, Smart-Phone. Впровадження Smart-технологій призведе до розширення трудової мобільності в освіті, державній службі та інших сферах зайнятості.

Освітні технології, що відповідали застарілим технологічним укладам і індустріальному суспільству, мають своє коріння в традиційній академічній системі освіти. Така система орієнтована на потреби ринку праці, де знання передаються на заняттях, а викладач виконує роль передавача та контролера/оцінювача результатів навчального процесу. Такий підхід не відповідає вимогам "економіки знань". Відповіддю на це стала концепція розумної (Smart) освіти, яка, в свою чергу, є передумовою для розвитку Smart-суспільства.

Використання SMART-технологій та ІТ-засобів для доступу до електронних навчальних матеріалів спрямовує студентів на самостійний розвиток їхніх професійних компетенцій. Основою для розробки персональних освітніх програм, спрямованих на розвиток інтелекту, творчості та креативності, стає індивідуалізація навчання. Традиційне смарт-освітнє середовище було створено для забезпечення викладачів та студентів інструментами підтримки, використовуючи комп'ютери, які взаємодіють між собою через провідну мережу в спеціально обладнаних аудиторіях для проведення лекцій.

Нещодавно введення мобільних обчислювальних пристроїв та наявність бездротових мереж в освітньому середовищі значно змінили процес навчання. Ці інструменти надають студентам і викладачам можливість виявити нові форми комунікації, спільної роботи і взаємодії [6]. Розповсюджений доступ до інформації допоміг змінити акцент в освіті з передачі інформації на активне відтворення навичок і знань. Це призвело до збільшення кількості програм, які сприяють колективному, взаємодійному та дослідницькому підходу до навчання [10, с.21].

Існує припущення, що суспільне формування знань відбувається за умови досягнення загального консенсусу між його учасниками. Тобто, коли студенти обмінюються своїм досвідом та ідеями під час інтелектуальної дискусії, це призводить до підвищення здатності розуміння серед інших учасників, що в результаті сприяє активному навчанню [31].

Можна стверджувати, що головною метою smart-освітнього середовища є створення умов для реалізації творчого та інтелектуального потенціалу студентів. Smart-технології представляють собою інтегровані засоби для навчання студентів, які охоплюють різноманітні аспекти всіх видів інформаційних освітніх технологій. Ці технології допомагають вчителю організувати навчальний процес з різними видами діяльності студентів під час занять та поза їх межами.

Використання smart-технологій відкриває нові перспективи для системи освіти, включаючи:

- Інтеграцію освітніх закладів у міжнародний освітній простір.
- Розширення охоплення додатковими категоріями студентів, включаючи іноземних.
- Використання нових засобів та інноваційних освітніх технологій.
- Створення нових орієнтирів для викладачів, навчання та оцінки знань.
- Поштовх для активізації наукових досліджень.
- Впровадження ефективніших моделей адміністрування та управління.

При цьому пред'являються такі вимоги до освітніх ресурсів у межах Smart-education:

- Відкритість, яка була започаткована ЮНЕСКО у 1998 році. Це поняття знайшло подальший розвиток у Меморандумі безперервної освіти ЄС (2000 р.) та Кейптаунській декларації "Відкрита освіта – майбутнє освіти" (2001 р.).

- Наявність модулів, що містять структуровані освітні ресурси, представлені необхідними знаннями та елементами діяльності для формування компетенцій у відповідному напрямі підготовки.

- Самодостатність модуля для засвоєння знань, формування або

удосконалення компетенцій.

- Суб'єктна орієнтованість модуля на індивідуальні особливості студента, які є важливими для успішності його освітньої діяльності.

- Метаопис модуля, необхідний для його автоматизованого пошуку в репозиторіях.

- Наявність інтелектуальної авторизованої системи пошуку модуля за його метаописом.

- Можливість автономного використання модуля у будь-якій послідовності, його перетворення та використання окремих елементів для формування персональної траєкторії студента.

Оволодіння прийомами та методами SMART-технологій вимагає підготовки фахівців у галузі SMART-освіти та підвищення кваліфікації вчителів вищої школи. Важливо, щоб вчителі розробляли принципово нові методичні підходи для навчальних курсів, спрямованих на ефективне використання SMART-технологій.

2.2. Особливості використання інтерактивних дошок SMART Board

Також значно трансформується навчальне середовище, в якому активно використовується інноваційний освітній інструмент - інтерактивні дошки SMART Board. Ці дошки успішно впроваджуються у провідних навчальних закладах, таких як Гарвардський університет, Оксфордський університет, Оттавський університет, а також Барнєр Паблік Скул [8].

Інтерактивна дошка SMART Board виглядає як сенсорний екран, що підключений до комп'ютера та відтворює зображення через проектор [9].

Одним із ключових принципів навчання, досягнутого за допомогою SMART Board, є наочність. Ця електронна дошка, взаємодіючи з комп'ютером і мультимедійним проектором, створює єдиний комплекс, що надає можливість забезпечення інтерактивної та інформаційно-комунікаційної взаємодії в навчальному середовищі, а також застосування як традиційних, так і інноваційних педагогічних методів. Програмне забезпечення SMART Board спроектоване для використання сенсорного екрана, що реагує на дотики,

дозволяючи керувати різними застосунками та забезпечуючи універсальність у роботі з різними типами інформації. Це відкриває великі можливості для викладачів у створенні та ефективному використанні власних навчальних програм. Аналізуючи особливості використання SMART Board як одного з ключових компонентів смарт-технологій під час викладання, важливо відзначити, що використання проєкційних технічних засобів у поєднанні з аудіотехнологіями дозволяє використовувати таблиці, використовувати візуальні засоби для пояснення нового матеріалу на заняттях, а також використовувати схеми і матеріали електронних підручників для аналізу інформації. Це сприяє реалізації принципів наочності, доступності та систематичності [3, с. 57].

Проведення занять з використанням різноманітних технічних засобів у поєднанні з інтерактивною дошкою надає можливість викладачу вільно взаємодіяти з аудиторією, сприяє підвищенню уваги студентів до навчання, а також розширює дидактичні можливості у викладанні різних дисциплін [9, с. 8].

Освітній комплекс, що впроваджує SMART Board, представляє собою концепцію нового інформаційного середовища та розроблений для безмежного використання викладачами та студентами. Згідно з проведеними дослідженнями, інтерактивні дошки, які використовують різноманітні ресурси та підвищують мотивацію, роблять заняття захопливими як для викладачів, так і для студентів.

В основі кожної інтерактивної дошки лежить встановлене програмне забезпечення. Використання SMART Board без спеціального програмного забезпечення не дозволить повністю використати всі ключові можливості, які роблять її справжньою інтерактивною. Однією з цінних програмних складових SMART Board є використання додаткових комп'ютерних програм, таких як SMART Notebook та SMART Recorder [8].

Отже, SMART Board є справжнім проривом. Використовуючи цю дошку, можна застосовувати перевірені методи та техніки роботи зі звичайною дошкою та поєднувати їх із набором інтерактивних та мультимедійних можливостей. Використання смарт-технологій неможливе без ресурсів для смарт-аудиторій,

таких як FUSE.

FUSE – це Інтернет-портал, який надає викладачам можливість шукати нові навчальні матеріали та ресурси для підвищення інформативності та зацікавленості на заняттях. Абревіатура FUSE визначає Пошук, Використання і Розповсюдження. Платформа FUSE дозволяє вчителям знаходити високоякісні освітні ресурси та легко визначати їхнє місцезнаходження онлайн [11].

FUSE вносить суттєвий внесок у підвищення привабливості навчальних занять за допомогою використання відео, зображень, навчальних об'єктів та інших ресурсів, привертаючи увагу студентів та заохочуючи їх до власних роздумів. Використання цих матеріалів сприяє розвитку цифрової, візуальної та інформаційної грамотності, що стає ключовими навичками для успіху у високотехнологічному суспільстві.

2.3. Особливості впровадження з смарт-технологій у вищу освіту

У сучасному світі технологічний розвиток у сфері телекомунікацій і зв'язку, широке поширення мультимедійних комп'ютерних програм, а також масове використання смарт-технологій створюють об'єктивні передумови для вдосконалення освітніх технологій. Це відкриває можливості для впровадження нових форм отримання освіти серед широких верств населення, зокрема цифрових і смарт-технологій

Розповсюдження смарт-пристроїв, смарт-систем та смарт-технологій призвело до визначення нового напрямку досліджень, відомого як "розумне навчання". Це напрямок пропонує студентам інноваційні підходи, технології навчання та стратегії для оптимізації розподілу ресурсів і підвищення ефективності навчання [29].

Зазначені технології є не лише технічною базою для прогресу сучасного суспільства, але й визначають нові форми організації соціальної взаємодії на різних рівнях за допомогою конкретних інформаційних каналів. Отже, смарт-технології мають важливе значення для формування нових аксіологічних та нормативних аспектів у сучасному суспільстві.

Справді, смарт-технології відкривають нові перспективи в розробці

навчальних матеріалів та індивідуальних траєкторій навчання для студентів. Використання цифрових технологій робить не лише педагогічну діагностику і спостереження за навчанням більш ефективними, але й забезпечує зворотній зв'язок між викладачем і студентами [28].

Особливо важливою стає роль смарт-технологій в умовах надзвичайних ситуацій, таких як пандемія коронавірусу. Вони стають необхідною складовою освітнього процесу в закладах вищої освіти, дозволяючи здійснювати дистанційне навчання. У таких обставинах традиційні методи проведення занять стають неефективними, і смарт-технології забезпечують засоби для проведення занять та взаємодії між викладачами та студентами, не залежно від фізичного розташування.

Впровадження смарт-технологій в освітній процес стає невід'ємною частиною освітніх систем у багатьох країнах світу, таких як США, Велика Британія, Канада та Австралія [27]. Південна Корея виділяється як лідер у цьому напрямку, починаючи інтеграцію електронної освіти з 1996 року та запроваджуючи 20 кіберуніверситетів, де всі послуги надаються за допомогою електронних технологій. У всьому світі налічується понад 43 мільйони онлайн-студентів [12]

Україна також поступово впроваджує смарт-технології в освітній процес. Проєкт "LearnIn – SMART навчання", започаткований Міністерством освіти і науки України від 12.07.2012 року № 812, визнається значущим проривом у вдосконаленні системи освіти та використанні нових технологій в Україні, спрямованим на формування нового освітнього напрямку та підвищення рівня викладання та навчання.

Використання Smart-технологій надає низку переваг, спрямованих на розвиток творчих здібностей, професійних знань та навичок у сфері ІКТ. Основні переваги включають:

1. Розвиток творчих здібностей: Смарт-технології стимулюють творчість студентів, сприяючи їхньому інноваційному підходу до навчання.
2. Формування професійних компетенцій: Використання смарт-технологій

допомагає у формуванні необхідних професійних навичок та знань, які є актуальними на ринку праці.

3. Розвиток навичок комунікації та грамотності у сфері ІКТ: Смарт-технології сприяють вдосконаленню комунікативних навичок та вивченню інформаційної грамотності.

4. Формування критичного мислення та інноваційного підходу: Смарт-технології сприяють розвитку аналітичного та критичного мислення, а також стимулюють інноваційний підхід до вирішення проблем.

5. Удосконалення навичок співпраці та лідерства: Використання смарт-технологій може сприяти ефективній співпраці студентів та розвитку лідерських якостей.

6. Розвиток кар'єри: Засвоєння навичок, отриманих за допомогою смарт-технологій, може покращити перспективи студентів на ринку праці та сприяти їхньому кар'єрному росту.

Враховуючи культурну специфіку, рівень розвитку освіти та економіки, смарт-технології відповідають різноманітним потребам і уподобанням сучасного суспільства, сприяючи глибоким змінам на багатьох рівнях. Феноменальний ріст інтересу до цих технологій свідчить про їхню важливість у досягненні соціального та розвитку суспільства.

У сучасному перехідному періоді, що характеризується швидкими змінами, іде впровадження розумних технологій, що активно сприяє високому темпу розвитку суспільства. Це призводить до фундаментальної перебудови освітньої моделі, виникають нові підходи, які впливають на якість та ефективність вищої освіти. Оскільки цей процес є безперервним і не має завершальної точки, успішне розташування в безперервній спіралі у сучасній науці вимагає постійного вдосконалення освітнього процесу, особливо на рівнях аксіології та освіти [26]. На міжнародному ринку існує численні компанії, які пропонують різноманітні розумні технології, важливі для задоволення соціальних потреб, починаючи від ринку праці та робочих умов і закінчуючи освітою, охороною здоров'я та розвитком суспільства, що сприяє підвищенню

якості життя. Впровадження смарт-технологій є результатом складних взаємовідносин між компаніями, університетами, науково-дослідними інститутами та іншими структурами.

Використання різноманітного міжнародного досвіду з розмаїтими ефектами може слугувати благоприємною основою для розвитку сучасних технологій у вищій освіті, що стане стандартом для сучасного суспільства та його членів.

Застосування смарт-технологій зробиє процес навчання динамічнішим і результативнішим. Хоча в цьому процесі виникають певні труднощі, вже досягнуто значних успіхів. Один із основних успіхів - це зацікавленість студентів, їх готовність сприймати новий матеріал, бажання отримувати нові знання і відчуття самостійності в цьому процесі. Смарт-технології дозволяють робити заняття унікальними. Відчуття постійної новизни та самостійності сприяє зацікавленості студентів у здобутті нових знань. [13].

2.4. Розвиток дослідницької компетентності студентів з використанням Smart Notebook

Smart-технології вже стали стандартом, і враховуючи активну інтеграцію України у глобальний освітній простір, однією з ключових вимог щодо успішної освіти є постійне удосконалення національної системи освіти. Це включає пошук ефективних методів підвищення якості освітніх послуг, розвиток дослідницької компетентності випускників, апробацію та впровадження інноваційних педагогічних систем і інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчальний процес.

Актуальність даного питання полягає в тому, що ключовим елементом у сучасній системі освіти є збільшення інтересу молоді до розвитку її дослідницької компетентності та формування навичок XXI століття за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Це досягається через якісний електронний контент, розроблений самими викладачами [25].

Метою дослідження є аналіз основних характеристик впровадження комплексного підходу під час підготовки педагогів та майбутніх викладачів для

формування дослідницької компетентності студентів за допомогою новітніх засобів навчання. Особлива увага приділяється використанню програмного забезпечення SMART Notebook, демонстрації ефективності принципів віртуальної взаємодії всіх учасників освітнього процесу через ІКТ, а також обґрунтуванню необхідності включення цього програмного забезпечення до програм навчання, професійної підготовки та перепідготовки викладачів [24].

Дослідження базових аспектів розвитку дослідницької компетентності студентів та вирішення проблем інформатизації освіти в Україні та за кордоном були предметом аналізу таких вчених, як Болотов В., Зимня І., Биков В. Ю., Жалдак М. І., Манако А. Ф., Морзе Н. В., Подд'яков О., Ротенберг В. та інші. Однак, детальний огляд наукової літератури свідчить про те, що питання розвитку дослідницької компетенції студентів не були повністю висвітлені, і багато аспектів щодо впровадження новітніх принципів і методів її вдосконалення залишаються невизначеними.

Аналіз думок філософів, економістів, аналітиків, політологів та висновки наукових форумів і конференцій за останній період, які пов'язані з інформатизацією, свідчать про тенденцію переходу інформаційного суспільства до суспільства знань, відомого також як Smart-суспільство. Головною парадигмою цього суспільства визнається бажання постійного покращення всіх сфер життєдіяльності людини, використовуючи зокрема інформаційні технології.

Викладач в аудиторії має забезпечувати активну навчальну діяльність та сприяти формуванню у студентів організованості, навичок самостійного навчання, здатності знаходити та використовувати необхідну та достовірну інформацію. Також важливо розвивати їхню спроможність працювати в колективі, самостійно вирішувати проблеми в нестандартних ситуаціях та знаходити рішення як стандартних, так і нестандартних комплексних завдань.

Педагоги мають в своєму розпорядженні нові інструменти та технології для розвитку дослідницької компетентності учнів[19]. Серед них варто відзначити бібліотеки цифрових освітніх ресурсів, що включають мультимедійні

матеріали нового покоління, сприяючи підвищенню наочності та стимулюючи самостійну роботу. Офісні програми, а також спеціалізовані предметні та професійні програми, адаптовані до освітніх потреб, є іншими корисними інструментами. Прикладом такої програми є SMART Notebook, яка служить засобом підтримки цього типу навчальної діяльності.

Програмне забезпечення SMART Notebook розроблено канадською фірмою SMART для користувачів фірмових продуктів, до яких належить SMART Board – інтерактивний комплекс, який складається із комп'ютера, мультимедійного проектора й інтерактивної дошки [14].

Використання SMART Board дозволяє викладачеві не бути прив'язаним до столу чи комп'ютера, роблячи процес спілкування, навчання та взаємодії з цифровими ресурсами приємним та ефективним.

Програмне забезпечення SMART Notebook виходить перед іншими програмними продуктами завдяки кільком перевагам та особливостям, включаючи:

- Забезпечення інтерактивності під час викладання навчального матеріалу.

- Підвищення доступності подання навчального матеріалу.

- Сприяння формуванню важливих навичок під час групової роботи, які є ключовими для успішної діяльності в різних галузях.

- Підвищення зацікавленості студентів і учнів вивченням будь-яких дисциплін.

- Забезпечення ергономічності у плануванні навчальних занять.

Впровадження інноваційних педагогічних технологій у навчально-виховний процес призводить до активної участі загальноосвітніх навчальних закладів у різноманітних проектах, конкурсах та акціях. Педагогічні працівники широко використовують інформаційно-комунікаційні технології у своїй професійній діяльності і беруть активну участь у семінарах, інтернет-конференціях, конкурсах, що стосуються використання інформаційно-комунікаційні технології у навчально-виховному процесі та виховній роботі.

Програмне забезпечення SMART Notebook надає можливість динамічного представлення будь-якого матеріалу (теоретичного, презентаційного, завдань). Сторінки, де матеріал не подається одразу весь на екрані, а надається динамічно, виглядають більш цікаво для студентів. Такий підхід зменшує візуальне перевантаження, створює структуроване та легше сприймане оточення, підвищує інтерактивність та зручність у сприйнятті інформації.

Таким чином, використання інформаційно-комунікаційних технологій за допомогою SMART Notebook сприяє розвитку дослідницької компетентності студентів взагалі та розвитку її ключових компонентів. Серед них виділяються продуктивний аспект, що означає здатність до створення якісних продуктів та впровадження досліджень, організаційний аспект, який включає у себе навички планування та структурування матеріалів, а також пошуково-інформаційний аспект, що передбачає вміння знаходити та оцінювати інформацію. До інших компонентів відносяться мультимедійний аспект (уміння представляти матеріал різноманітними медіа-ресурсами), комунікативний аспект (навички використання інструментів комунікації SMART Board для ефективного взаємодії у групах та співпраці) та методичний аспект (активне впровадження нових засобів і методів навчання, орієнтованих на використання інформаційних технологій).

В наш час освіта визнається як ключовий фактор еволюції та загального піднесення інтелектуального рівня особистості у всьому світі. Бурхливий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій народжує необхідність в інноваційних змінах, спрямованих на вдосконалення навчально-виховного процесу. Сучасне навчальне оточення, на жаль, не завжди в змозі повністю задовольнити потреби суспільства в наданні високоякісних освітніх послуг.

Для вирішення вказаної проблеми необхідно провести пошук не лише в напрямку створення зовсім нового наукового супроводу навчального процесу, але й переосмислити минулий досвід та його адаптацію до нових історичних умов. Цей пошук має бути спрямований на використання інформаційних технологій з метою якісного наповнення та модифікації інформаційного

простору. Важливим є розуміння, що ця модифікація повинна відповідати суті, обсягу, змісту та швидкості сприйняття інформації, щоб забезпечити ефективність та актуальність навчального процесу в сучасних умовах.

В роботах вчених, зазначених вами (Бикова В.Ю., Жалдака М.І., Заболотного В.Ф., Львова М.С., Морзе Н.В., Співаковського О.В.), а також в трудах Глазунової О.Г., Тихомирової Н.В., Корсунської Л. М. та інших, детально розглядаються особливості впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес в Україні. Вони докладно зупиняються на аналізі проблем інформатизації освіти та пропонують шляхи їх вирішення.

Основні висновки з цих досліджень підкреслюють важливість використання інноваційних середовищ навчання в умовах інформатизації. Зокрема, впровадження SMART-технологій у сферу освіти визначається як ключовий напрямок. Ці технології спрямовані на створення гнучкого та відкритого середовища навчання, а також розвиток систем управління відкритими освітніми ресурсами.

Враховуючи рекомендації та висновки вказаних авторів, можна зазначити, що інформатизація освіти в Україні вимагає комплексного підходу та активного використання інновацій для створення сучасного та ефективного освітнього середовища.

2.5. Демонстраційні комп'ютерні моделі як елемент Smart-технологій

Використання демонстраційних комп'ютерних моделей у навчально-виховному процесі представляє собою важливий шлях удосконалення формування ефективного навчального середовища, і це може бути інтегровано в SMART-технології.

Термін SMART, що є скороченням від "самостійного, мотивованого, адаптивного, збагаченого ресурсами, з вбудованими технологіями" (Self-directed, Motivated, Adaptive, Resource-enriched, Technology embedded), вказує на підхід до навчання, який розглядає учня як самостійного та мотивованого суб'єкта, а також використовує різноманітні технології для покращення процесу навчання.

Використання демонстраційних комп'ютерних моделей в рамках SMART-

технологій може надати можливість учням взаємодіяти з віртуальними моделями, що сприяє глибшому розумінню концепцій та явищ. Такий підхід сприяє адаптивності до індивідуальних потреб учня, забезпечуючи самостійний і цікавий шлях освоєння матеріалу.

Отже, інтеграція ДКМ у SMART-технології відкриває нові можливості для створення структурованого та динамічного середовища навчання, яке враховує індивідуальні потреби учнів і сприяє їхньому успіхові у процесі освіти.

Концепція SMART-освіти визначає новий напрямок розвитку освіти, який включає розширення часу, простору, доступних навчальних матеріалів та методів навчання. Це перевертає традиційні обмеження аудиторних занять та відкриває безмежні можливості для студентів.

Однією з ключових ідей SMART-освіти є створення інформаційно-освітнього середовища, орієнтованого на розв'язання спільних завдань з створення та використання академічних знань згідно із потребами студентів. Викладачі вносять свій вклад, додаючи навчальні ресурси, такі як відеофрагменти та уроки на навчальних відеопорталах, а також використовуючи доступні відкриті ресурси для створення електронних курсів [20].

Важливим аспектом є можливість вчителів актуалізувати матеріали з інших джерел, відповідно до критеріїв якості. Це сприяє персоналізації навчання та забезпеченню ефективного опанування матеріалу, враховуючи індивідуальні потреби та темп учнів. Такий підхід відображає сучасні вимоги до освіти, які прагнуть до гнучкості, індивідуалізації та використання передових технологій.

Створення програмних педагогічних засобів може ефективно вирішити вказану проблему, надаючи ряд можливостей для покращення навчального процесу:

1. Активізація навчання: програмні педагогічні засоби можуть використовувати привабливі та швидкозмінні форми подачі інформації, що активізує інтерес учнів і сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

2. Унаочнення понять: Динаміка об'єктів в програмах може візуалізувати властивості понять, що вивчаються, роблячи навчання більш конкретним та

зрозумілим.

3. Інтенсифікація навчання: програмні педагогічні засоби можуть зосереджувати увагу учнів на етапах доведення математичних фактів, сприяючи глибшому розумінню та аналізу.

4. Розвиток абстрактного мислення: Подання наочно-образної інформації допомагає розвивати абстрактне мислення учнів, допомагаючи їм уявляти та розуміти абстрактні концепції.

5. Розширення інформаційного середовища: програмні педагогічні засоби можуть розширити інформаційне середовище, представляючи навчальний матеріал у різноманітний та доступний спосіб, що забезпечить більше можливостей для засвоєння знань.

Використання програмних педагогічних засобів стає важливим компонентом сучасного підходу до навчання, дозволяючи ефективно взаємодіяти з учнями та створювати стимулююче та продуктивне навчальне середовище [21].

Наприклад, можна використовувати демонстраційні комп'ютерні моделі під час вивчення математики, включаючи елементи анімації та послідовну демонстрацію слайдів, які створені у програмному середовищі, наприклад, Power Point. Зазначте, що викладач може вибрати іншу технологію для створення демонстраційних комп'ютерних моделей, яка є йому відомою.

Використання демонстраційних комп'ютерних моделей розширює можливості навчання, забезпечуючи різноманітні види активної пізнавальної діяльності студента:

- Спостереження за демонстраційним матеріалом.
- Повторення дій, відображених на екрані.
- Самостійне виконання завдань, що подаються.
- Перевірка результатів власної роботи на етапах, які демонструються в комп'ютерній моделі.
- Навігація до необхідного матеріалу через систему гіперпосилань.
- Вибір швидкості подачі матеріалу під час занять та самостійної роботи з

демонстраційною моделлю.

Використання демонстраційних комп'ютерних моделей, створених у вигляді послідовних слайдів, надає викладачам можливість:

- Збільшити інтерес до навчання та курсу в цілому.
- Активізувати діяльність студентів під час занять.
- Проводити навчання на різних рівнях складності, враховуючи рівень підготовки студентів.

- Дотримуватися закономірностей навчального процесу, включаючи первинне сприйняття, усвідомлення та запам'ятовування.

- Сприяти розвитку логічного мислення, уяви та просторових уявлень.
- Ілюструвати власні думки яскраво та наочно через появу відповідних об'єктів, сприяючи кращому усвідомленню матеріалу.

Використання запропонованих демонстраційних комп'ютерних моделей у навчальному процесі є вдосконаленим засобом візуалізації, сприяючи наочності та полегшуючи розуміння представленого матеріалу для студентів [22].

Для подальших досліджень важливо розглядати розробку комплексу демонстраційних комп'ютерних моделей, що ґрунтуються на використанні більш потужних програмних середовищ для супроводження основних розділів математики. Це може включати в себе нові інструменти та можливості для створення динамічних та інтерактивних демонстрацій, спрямованих на подальше поліпшення процесу навчання та засвоєння математичних концепцій студентами.

РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ SMART ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

3.1. Використання мобільного додатку Physics at school

Фрагмент уроку на тему: «Фотоефект. Закон фотоефекту».

Мета уроку: передбачає вивчення причин фотоефекту, сформулювання та надання визначення цього явища, а також осмислення основних законів, пов'язаних із фотоефектом. Основною метою є розвиток інтересу до фізики серед учнів та стимулювання їхнього зацікавлення в застосуванні інформаційних технологій для більш ефективного вивчення фізики. Додатково, на уроці планується мотивування учнів для подальшого вивчення розділу фізики, зокрема "Оптики".

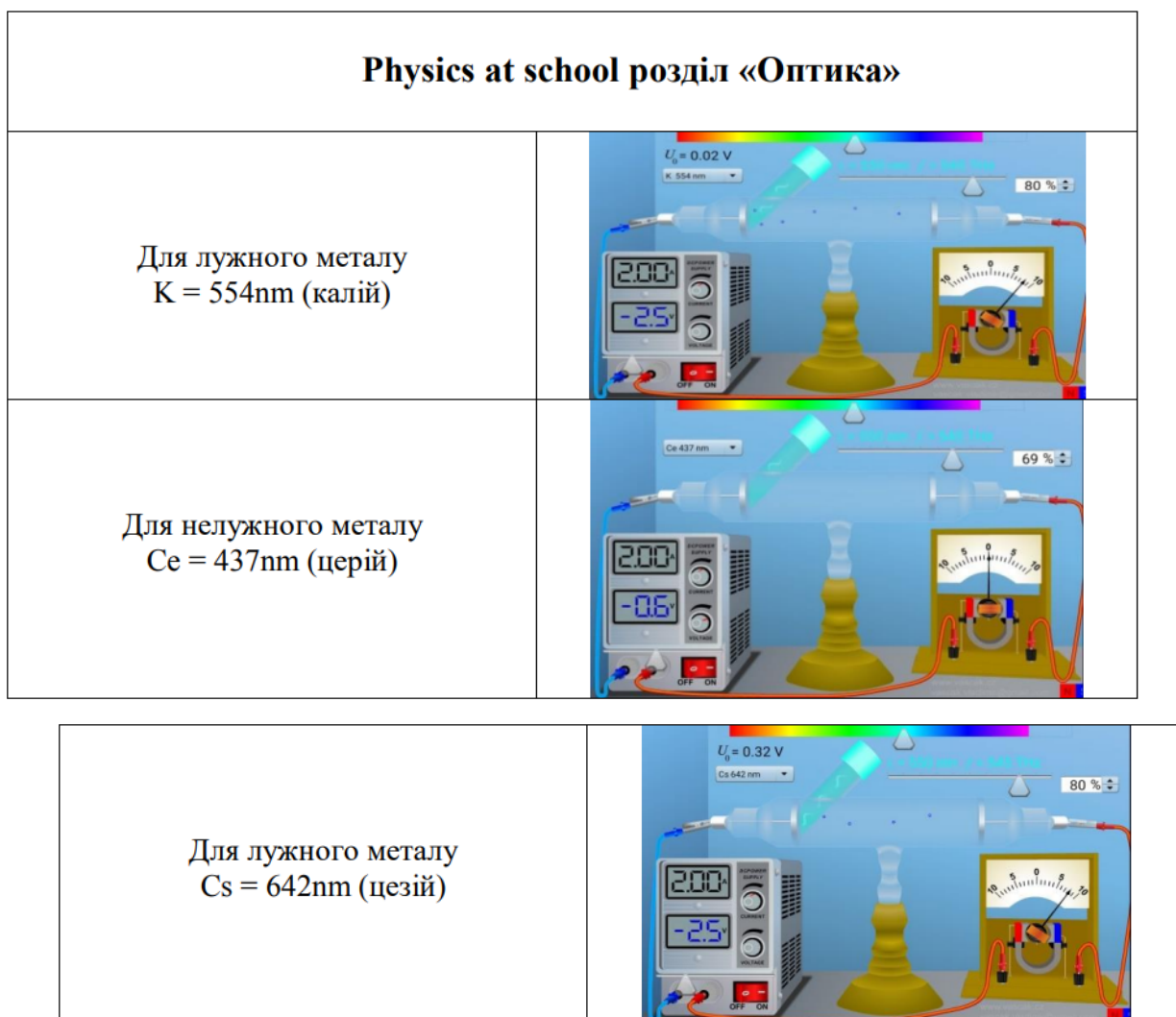


Рис.3.1. Демонстрація фотоефекту за допомогою Physics at school

Тип уроку: урок вивчення нового матеріалу.

Мета використання мобільного додатку "Physics at School" полягає у виконанні досліду, який неможливо наочно демонструвати за допомогою шкільного обладнання через відсутність дорогих приладів. Унікальність цього експерименту полягає в тому, що будь-який учень може особисто переконатись у тому, що фотоефект спостерігається лише для лужних металів. При цьому учень має можливість випробувати дослід з будь-яким хімічним елементом і переконатись у наявності або відсутності результату власними очима. [23].

Фрагмент уроку на тему **«Дисперсія. Адитивний та субтрактивний синтез кольору»** за допомогою Physics at school.

Мета цього уроку - сформулювати глибоке розуміння колірної моделі RGB, допомогти учням зрозуміти процеси формування та синтезу кольорів, а також продемонструвати, як шляхом оптичного "змішування" кольорів в випромінювальних об'єктах можна створити абсолютно новий, потрібний колір. Завдання включає в себе заохочення учнів до самостійного логічного мислення та створення зацікавленості в подальшому вивченні предмету. Цей унікальний підхід дозволяє учням особисто відкривати та експериментувати, щоб розкрити та розширити своє розуміння важливих аспектів колірної науки. Тип уроку: комбінований урок.

Мета використання мобільного додатку "Physics at School" полягає у викладі синтезу кольорів (адитивного та субтрактивного). Під час уроку вчитель може пропонувати учням скористатися цим мобільним додатком, де вони самостійно, за допомогою сенсорного управління, зможуть створювати нові кольори шляхом оптичного змішування кольорів. Це дозволяє здобувачам освіти взаємодіяти з матеріалом, поглиблювати своє розуміння процесів та експериментувати з генерацією різноманітних кольорів, що сприяє активному інтерактивному вивченню та засвоєнню теми.

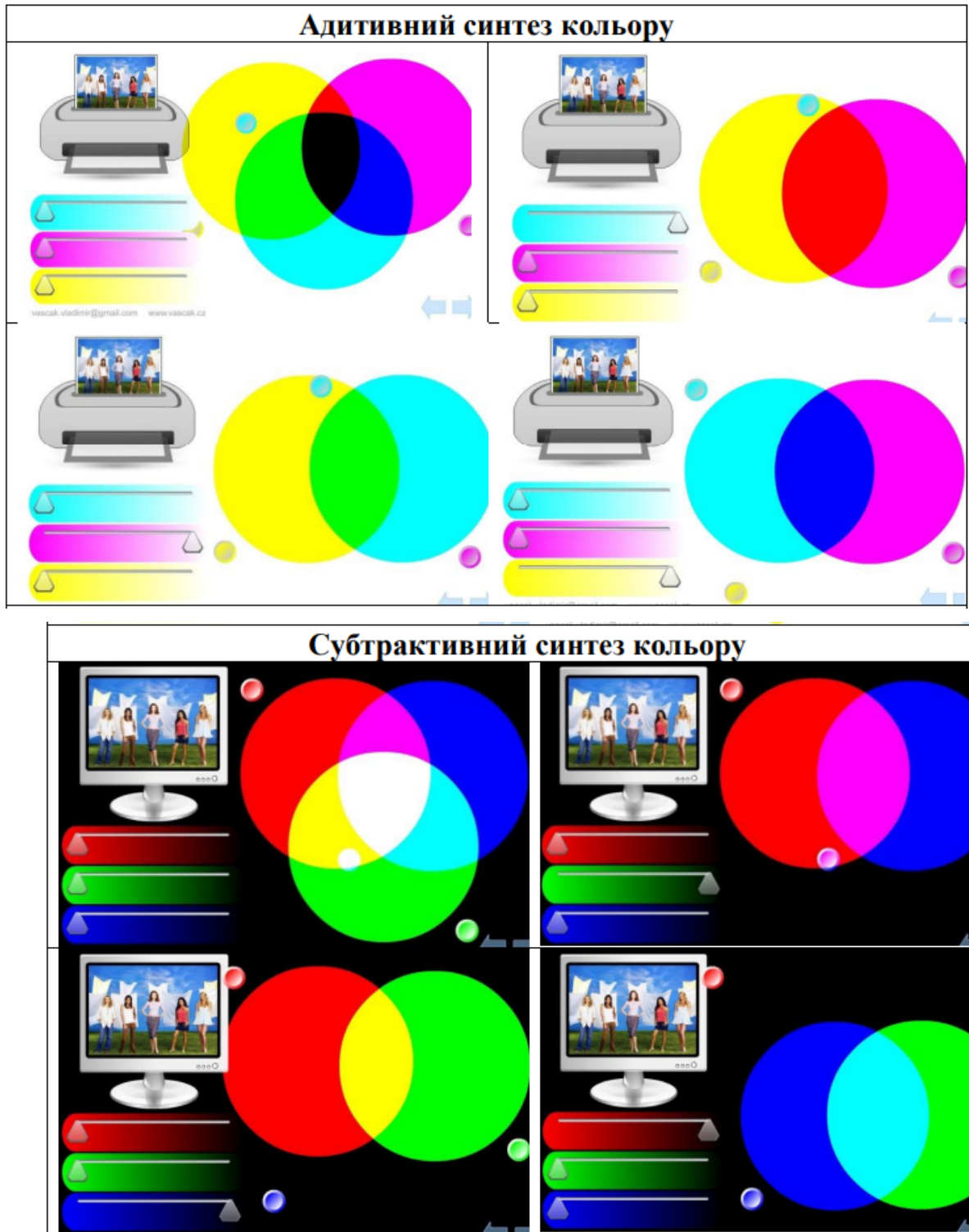


Рис.3.2. Синтез кольорів

3.2. Використання камери смартфона

Багато показів іноді включають деталі, які важко розглядати для здобувачів освіти, особливо тих, що перебувають на відстані. У таких випадках можна скористатися додатком DroidCam, який трансформує мобільний телефон

у веб-камеру для відеозв'язку. Це особливо зручно, оскільки, на відміну від традиційної веб-камери, DroidCam дозволяє використовувати як основну, так і фронтальну камеру, забезпечуючи високу якість зображення, порівнянну з найбільш дорогими моделями веб-камер. Крім того, підключення телефону відбувається за допомогою Wi-Fi, що робить процес ще більш зручним та мобільним. При використанні проектора ми отримуємо розширене зображення на екрані і можливість вільного розташування смартфона та комп'ютера. Також доступна передача аудіосигналу, що стає корисним у випадку, коли необхідно підсилити звуки, що супроводжують конкретні явища.

Рис.3.3. Використання програми програма DroidCam

Трансляція екрану. Під час проведення експериментів із використанням додатків для учнів важливо мати можливість спостерігати за тим, що відображається безпосередньо на екрані телефону вчителя. У цьому випадку корисною є можливість транслювати це зображення на екран проектора, який підключений до комп'ютера.

Рис.3.4. Трансляція екрану

3.3. Використання акселерометра і гіроскопа

Акселерометр, відомий також як G-сенсор, є пристроєм для вимірювання сили реакції, викликаній прискоренням або гравітацією. Важливою характеристикою цього інерційного датчика в планшеті чи смартфоні є його здатність вимірювати прискорення одночасно у різних площинах (вздовж осей X, Y, Z). Це дозволяє точно визначати положення пристрою в просторі, встановлюючи кут його нахилу відносно поверхні Землі. Функціональність акселерометра дозволяє гаджету реагувати на зміну орієнтації, наприклад, перехід від альбомного режиму до книжкового, а також реагувати на струшування або удари.

Іншим варіантом інерційного датчика є гіроскоп. Назва цього пристрою походить від двох давньогрецьких слів: "коло" і "дивлюся". Гіроскоп представляє собою пристрій, який може реагувати на зміни кутів повороту навколо трьох осей координат X, Y, Z, в той час як відстеження переміщення відбувається відносно всіх трьох площин одночасно. Завдяки гіроскопу можна визначити орієнтацію пристрою в просторі та пов'язати ці дані із віртуальним світом. Більшість додатків використовують ці датчики одночасно.

Один із прикладів використання цих датчиків у навчальній дослідницькій

діяльності - це використання програми Smart Protractor, що дозволяє визначати кут нахилу площини або відвісу.

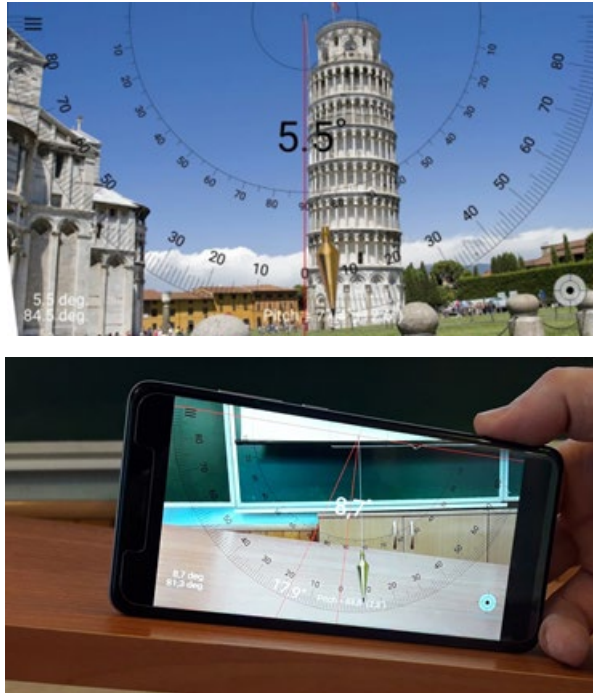


Рис.3.5. Використання акселерометра і гіроскопа

Цей датчик використовується у програмі Smart Measure, яка спрямована на вимірювання висоти та відстані до об'єкта. Додаток може бути використаний під час дослідження розмірів будівель та інших об'єктів у місцевості користувача.

3.4. Використання датчика освітленості

Вбудований сенсор автоматично регулює яскравість екрану, відповідно до рівня освітлення навколишнього середовища. У темних приміщеннях гаджет повільно знижує яскравість дисплея, щоб зберегти зір та зекономити енергію. Це підвищує комфорт роботи та тривалість роботи батареї. З іншого боку, у яскравий сонячний день при користуванні пристроєм автоматично зростає яскравість, щоб забезпечити чітке відображення інформації на екрані для оптимальної зручності читання. Датчики освітлення стають невід'ємною частиною вивчення рівня освітленості у приміщеннях, особливо в рамках фізичного курсу, присвяченого світловим явищам. У проведенні таких досліджень можна використовувати різноманітні додатки, наприклад, Lux Metr, Light Meter, або Luxmeter (<http://goo.gl/jEhXcA>), спеціально розроблені для

пристроїв на базі операційної системи Android.

Ці інноваційні засоби дозволяють точно виміряти рівень освітленості в приміщенні, що надає можливість студентам активно залучатися до експериментів і вивчення світлових явищ. Використання сучасних технологій у навчанні забезпечує ефективний і практичний підхід до освоєння фізичних концепцій та розвитку навичок вимірювань.



Рис.3.6. Програми для визначення рівня освітленості на Google Play

3.5. Використання динаміка і мікрофона

У 9 класі вивчається цікава лабораторна робота, присвячена дослідженню характеристик звуку з використанням передових цифрових пристроїв. Для цієї експериментальної роботи рекомендується використовувати сучасний смартфон, який функціонує як цифровий вимірювальний пристрій.

Завдяки програмному забезпеченню, встановленому на смартфоні, можливо генерувати та аналізувати звукові хвилі з високою точністю. Це дозволяє учням ефективно вивчати властивості звуку, використовуючи сучасні технології. Використання смартфона як вимірювального інструмента зробить лабораторну роботу не лише навчальною, а й цікавою, допомагаючи учням розкрити нові аспекти фізичних явищ.



Рис.3.7. Використання динаміка і мікрофона

Використання сучасного смартфона відкриває широкі можливості для наукових досліджень, зокрема в області вивчення гучності звуку, що генерується різними джерелами. Смартфон стає не просто засобом вивчення на уроці, але і інструментом для розширення меж наукового дослідження звукового забруднення навколишнього середовища.

Завдяки смартфону учні можуть проводити виміри рівня шуму в різних точках, включаючи автодороги, житлові райони, лісові ділянки, а також під час різних подій, наприклад, на дискотеці чи в різний час доби. Ці наукові дослідження відкривають можливість реалізації перетинних тем "Екологічна безпека та сталий розвиток" та "Здоров'я та безпека", розвиваючи інтердисциплінарний підхід до вивчення природничих наук. Крім того, цей підхід дозволяє формувати ключові компетентності, такі як інформаційно-цифрова, що охоплює вміння знаходження інформації про допустимі рівні шуму та використання цифрових вимірювальних пристроїв та програмного забезпечення. Розширені можливості смартфонів дозволяють учням не лише здобувати знання на уроці, але й розвивати практичні навички в області обробки інформації.

Поєднання цих експериментів з екологічною грамотністю надає можливість усвідомлення впливу шуму на організм людини та розробки навичок його запобігання. Такий інтегрований підхід сприяє формуванню здорового

способу життя, виключаючи негативний вплив навколишнього середовища. Крім того, учні розвивають вміння навчатися протягом усього життя, впроваджуючи нові технології та практики в своєму освітньому процесі.

3.6. Використання PhET симуляцій

Перевірка законів послідовного та паралельного з'єднання провідників

Завдання 1. Дослідження послідовного з'єднання провідників

1. Складіть схему електричного кола в робочому полі симуляції, яка відображена на малюнку.

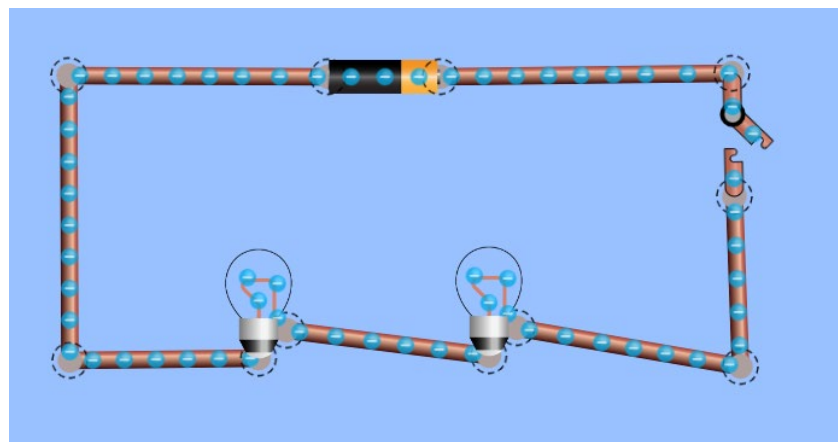


Рис.3.8. Послідовне з'єднання

2. Встановіть напругу на батарейці на рівні 30 В, а опір лампочок врегулюйте на 10 Ом. Підключіть коло за допомогою ключа.

3. Використовуйте амперметр і вольтметр для вимірювання значень напруги і сили струму відповідно, а потім зафіксуйте отримані результати у Таблиці 1.

4. Підключіть ще одну лампочку послідовно до кола, з опором, аналогічним попередній. Знову використовуйте вольтметр та амперметр для вимірювання напруги та сили струму на кожній лампочці, і потім внесіть ці значення до Таблиці 1.

5. Остаточно, додайте ще одну лампочку до кола послідовно, яка також має опір 10 Ом. Використовуйте віртуальні вимірювальні прилади, такі як вольтметр та амперметр, для вимірювання напруги та сили струму на кожній лампочці.

Запишіть отримані вимірювання в Таблицю 1.

Таблиця 1.

Послідовно	$V_{\text{заг}}$, В	$I_{\text{заг}}$, А	V_1 , В	I_1 , А	V_2 , В	I_2 , А	V_3 , В	I_3 , А	V_4 , В	I_4 , А
2 лампи	30 В						X	X	X	X
3 лампи	30 В								X	X
4 лампи	30 В									

Завдання 2. Дослідження паралельного з'єднання провідників

1. Побудуйте в симуляції електричне коло, як зображено на малюнку:

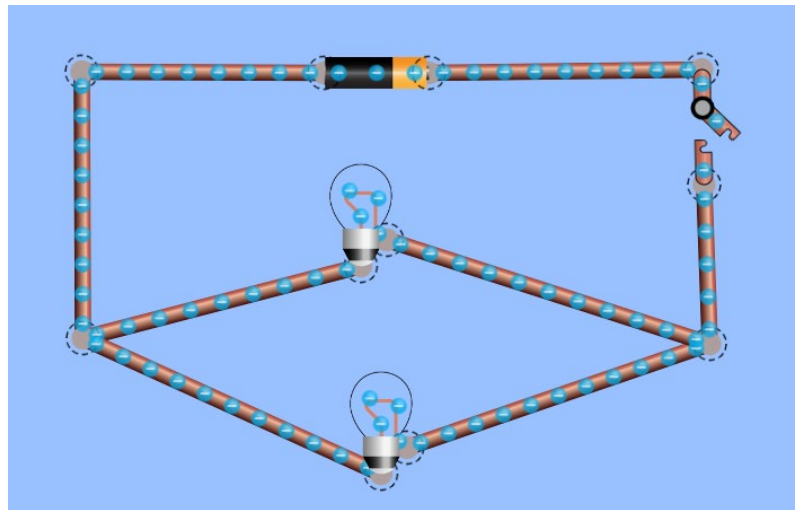


Рис.3.9. Паралельне з'єднання

2. Задайте напругу на батареї на рівні 30 В, а опір лампочок нехай буде 10 Ом для кожної. Замкніть коло, використовуючи ключ.

3. Після налаштування схеми проведіть вимірювання напруги та сили струму для кожної лампочки і всього кола. Запишіть отримані значення в Таблицю 2.

4. Паралельно підключіть ще одну лампочку з таким самим опором до двох попередніх, виміряйте напругу та струм на кожній лампочці і запишіть отримані значення у Таблицю 2.

5. Нарешті, додайте паралельно ще одну лампочку з опором 30 Ом і запишіть вимірювання у таблицю 2.

ВИСНОВКИ

У висновку можна стверджувати, що мобільні технології стають необхідними освітніми інструментами, які відкривають широкі можливості для використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні. Отже, вчителям слід розробляти нові методи передачі інформації, використовуючи мобільні пристрої, і поєднувати їх із традиційними методами навчання. Сучасні інформаційні технології стають суттєвою складовою професії вчителя в навчально-виховному процесі. Використання технології BYOD, при умові вирішення можливих проблем, що виникають при використанні мобільних технологій у навчальному процесі основної школи, вважається доцільним інструментом для оптимізації навчання та стимулювання інтересу учнів до навчальних предметів.

Проаналізувавши різновиди смарт-технологій, можна визначити, що вони є передвісниками нової освітньої парадигми. Ця парадигма сприяє втіленню тенденції реалізації завдань щодо формування вільної та креативної особистості у навчальному процесі. Використання новітніх смарт-технологій у навчанні стимулює студентів до пізнавальної та творчої діяльності.

Smart-освіта є системою, що утверджує освіту нового типу, де навчальний процес реалізується адаптивно за допомогою інформаційних SMART-технологій. Ця модель передбачає створення віртуального освітнього середовища, використання інтерактивних засобів ІКТ, регулярне оновлення і розширення контенту, а також систематичний моніторинг якості освіти. Реалізація парадигми SMART-освіти орієнтована на здобуття знань, умінь і компетенцій у взаємодії із соціальним, економічним і технологічним оточенням, включаючи технологічні, організаційні та педагогічні аспекти.

Специфічні можливості смарт-технологій свідчать про те, що введення SMART-освіти на рівень основних методів навчання, порівняно з традиційними методами, є обіцянкою ефективного використання їх у широкому освітньому контексті. Смарт-технології дозволяють створювати революційні навчально-методичні матеріали та розробляти індивідуальні підходи до навчання для

студентів. Вище наведено лише базові принципи, які відкривають можливості використання цього матеріалу для професійної підготовки студентів у різних навчальних дисциплінах.

Використання смарт-технологій в Україні визначається як пріоритетний напрямок в освітньому процесі. Основним чинником у цьому процесі є освітній потенціал, який охоплює освіченість, компетентність та творчі можливості фахівців, а також умови для їх реалізації. Знання та професійна підготовка стають основним джерелом конкурентоспроможності в умовах XXI століття. Використання смарт-технологій в Україні визначається як пріоритетний напрямок в освітньому процесі. Основним чинником у цьому процесі є освітній потенціал, який охоплює освіченість, компетентність та творчі можливості фахівців, а також умови для їх реалізації. Знання та професійна підготовка стають основним джерелом конкурентоспроможності в умовах XXI століття.

СПИСОК ВИКОРСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шевченко Л. С., Уманець В. О., Медведєв Р. П. Особливості професійної підготовки майбутнього педагога у smart-університеті. Смарт-освіта: досвід, реалії, перспективи. Монографія. Вінниця, 2019. 220 с.
2. Гуревич Р. С., Коношевський Л. Л. Особливості професійної Smart-технології як засіб підвищення якості освіти. Смарт-освіта: досвід, реалії, перспективи. Монографія. Вінниця, 2019. 220 с.
3. Кадемія М. Ю., Коваль М. С. Відкрите Smart-середовище навчання в підготовці педагогічних працівників у закладах вищої освіти. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2018. №50. С. 279–282
4. Тихомирова Н. В. Глобальна стратегія розвитку smart-середовища. МЕСІ на шляху до Smart-університету. URL: <http://smartmesi.blogspot.com/2012/03/smart-smart.html>
5. Левин М. Як технології змінять освіту: п'ять головних трендів. URL: www.forbes.ru/tehnobudushchee/82871-kak-tehnologii-izmenyat-obrazovanie-pyat-glavnyh-trendov.
6. Що таке SmartEducation? - Розумна освіта для розумного суспільства, 2017р. URL: <http://Smarteducatoin.blogspot.com/2017/06/Smart-education.html?m=1>
7. Світовий рівень інтелектуальної освіти та навчання, розмір ринку, статистика, зростання, доходи, аналіз та тенденції. URL : <https://www.reuters.com/brandfeatures/venture-capital/article?id=48460>
8. Портал статистики. URL : <https://www.statista.com>.
9. Сайт світової статистики користувачів інтернету. URL : <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>
10. Ivanenko, Gh. Vykorystannja informatsijno-komunikatyvnykh tekhnologhij v navchanni inozemnij movi [Use of information and communication technologies in teaching a foreign language]. Proceedings of the Smartosvita: resursy ta perspektyvy : materialy mizhnar. nauk.-metod. konf. (Kyiv, October 16-17 2014) : tezy dopovidej. Kyiv. nac. torgh.-ekon. un-t, pp. 61–64.

13. (2014). Smart Technology based Education and Training. Smart Digital Futures. Amsterdam: IOS Press BV. (in English)

14. Tihomirov, V.P. Mir na puti Smart Education: novye vozmozhnosti dlja razvitiya [The world on the way to Smart Education: new opportunities for development]. Open education, no. 3, pp. 22–28.

15. Mozhaeva, G.V., & Feshhenko, A.V.. Ispolzovanie virtualnyh socialnyh setei v obuchenii studentovgumanitariyev [The use of virtual social networks in the education of humanities students]. Proceedings of the Proceedings of the Informacionnye resursy, tehnologii i modeli rekonstrukcii istoricheskikh processov i javlenij: materialy mezhdunar. nauch. konf, pp. 174–175.

16. Bukaeva, A.A., & Magzumova, A.T.. Ispolzovanie socialnyh setei v obrazovatelnom processe [The use of social networks in the educational process]. Science innovation: SibAK, no. 2(39), 2015, 180 p.

17. Kozma, R.B. The Influence of Media on Learning: The Debate Continues. School Library Media Research, no. 22, pp. 233–239

18. Danchenok, L.A., & Nevostruev, P.Ju. (2014). SMART-uchebnik kak element fundamenta SMART-universiteta [SMART-textbook as an element of the foundation of SMART-university]. Economics, statistics and computer science, no. 4, pp. 46–49 c.

19. Золотарьова І.О., Труш А. М. Застосування мобільного навчання в системі освіти. Системи обробки інформації, 2015. Вип. 4. 147-150 с.

20. Мардаренко О.В. Інтерактивні комунікативні технології освіти: мобільне навчання як нова технологія в підвищенні мовної компетенції студентів немовних ВНЗ. Інформатика та математичні методи в Використання технології BYOD у процесі навчання в основній школі 4 моделюванні. 2013. Т. 3, № 3. 288-293 с.

21. Сервіси для створення інтерактивних вікторин Kahoot! URL: <https://kahoot.it>.

22. Наказ Міністерства № 910 від 07.08.2014 "Про скасування наказу Міністерства освіти і науки України від 24 травня 2007 року № 420"

23. Рекомендації ЮНЕСКО по політиці в галузі мобільного навчання. URL: <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214738.pdf>

24. Santos I., Vochecho O. Exploring BYOD Usage in the Classroom and Policies. *International Journal Of Information And Communication Technology Education*. 2016. №4. С. 51-61.

23. Бабич А. Використання технології BYOD у процесі навчання в основній школі. *Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology* Vol. 5. No 2. June 2017. pp. 1-4.

26. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82%D1%84%D0%BE%D0%BD>

27. Мобільне навчання. URL: <http://goo.gl/7UdXI>.

28. Іванченко Д.А., Марцинович Л. А. Формування навчальної середовища вуза в умовах інформатизації: проблеми і перспективи. Інновації на основі інформаційних та комунікаційних технологій. К., 2012. 280-284 с. 282 с.

29. Використання QR кодів в освіті. Інтерактивності. WEB сервіси для освіти. URL: <https://sites.google.com/site/badanovweb2/home/qr-coder>.

30. Слободяник О.В. Зміст та види індивідуальних завдань для забезпечення активної пізнавальної діяльності студентів з фізики. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико–математичної і технологічної освіти. Кіровоград: РВВКДПУ ім. В. Винниченка, 2011. Вип. 2. 137–144 с.

33. Дементієвська, Н.П. Сайт інтерактивних симуляцій Phet як надійне і безпечне середовище для формування компетентностей учнів у природничо-математичних науках. Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання ІТЗН НАПН України, м. Київ, Україна, 139-141 с.

34. Жук Ю.О., Соколюк О. М., Дементієвська Н. П., Слободяник О. В., Соколов П. К. Використання Інтернет технологій для дослідження природних явищ у шкільному курсі фізики: Посібник. Ін-т інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. К.: Атіка, 2014. 172 с.

35. Литвинова С.Г. Використання систем комп'ютерного моделювання для

проектування дослідницьких завдань з математики. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 1(15). 83- 89 с.

36. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 7-9 класи. Затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804.

37. Слободяник О.В. Комп'ютерні моделі у дослідницькій діяльності учнів з фізики. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 4(18). 149-153 с.

38. Василичук А.В. Поєднання фізичного й віртуального експерименту під час вивчення дифракції світла. Фізика та астрономія в школі. Миколаїв : НПБ, 2005. 36-39 с.

39. Інтерактивні моделювання. Веб-сайт Університету Колорадо URL: <http://phet.colorado.edu/>.

40. Войтович І., Галатюк Ю. Впровадження творчих експериментальних завдань у структуру шкільного фізичного експерименту. Наукові записки. Серія: педагогічні науки. Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2004. № 55. 191-195 с.

41. Мясковська М.О. Використання інформаційно-комунікаційних технологій для реалізації комп'ютерного експерименту з молекулярної фізики. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Огієнка. Фізико-математичні науки. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. Вип. 8. 72-75 с.

42. I.B Ardashkin, A.Yu. Chmykhalo, M.A. Makienko, M.A. Khaldeeva, Smart-technologies in higher engineering education: modern application trends. In Proceedings of the International Conference on Research Paradigms Transformation in Social Sciences (RPTSS 2018), The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences, 2018, pp. 57-64.

43. SMART Exchange [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://exchange.smarttech.com/>.

44. Тихомирова Н. В. Глобальная стратегия развития smart-общества. МЭСИ на пути к Smart-университету. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://smartmesi.blogspot.com/2014/03/smart-smart.html>

45. Василенко С.В. Notebook як ІКТ-засіб розвитку дослідницької компетентності / [Електронний ресурс] / С. Василенко, А. Кирда//Інформаційні технології і засоби навчання. 2014. No 3 (41). Режим доступу :

<http://www.nbuuv.gov.ua/e-journals.htm>

46. Глазунова О.Г. SMART підхід до формування електронного навчального курсу в MOODLE / [Електронний ресурс] / О.Г. Глазунова // Режим доступу :

<http://2013.moodlemoot.in.ua/course>

47. Корсунська Л.М. Корейська концепція smart- освіти: загальне навчання, цифрові підручники smart-школи [Електронний ресурс] /Л.М. Корсунська // Освіта та розвиток обдарованої особистості. 2013. No 11. С. 77-80. Режим доступу : <http://irbis-nbuuv.gov.ua>