

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД  
«ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»

Навчально-науковий інститут фізики, математики  
та інформаційних технологій

Кафедра фізико-технічних систем та інформатики

**Бондаренко Ліна Ігорівна**

**СТВОРЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ  
МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ  
ДІЯЛЬНОСТІ**

**кваліфікаційна робота  
здобувача вищої освіти другого (магістерського) рівня  
освітньої програми «Комп'ютерні науки та інформаційні  
технології»  
за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»**

Особистий підпис – \_\_\_\_\_

Науковий керівник – \_\_\_\_\_ Галина КОЗУБ, к.т.н., доцент

Зав. кафедри – \_\_\_\_\_ Юрій КОЗУБ д.т.н. доцент  
\_\_\_\_\_

## АНОТАЦІЯ

**Бондаренко Л.І.**

**Тема:** Створення віртуальної платформи для підготовки майбутніх вчителів фізики допрофесійної діяльності

**Спеціальність:** 122 „Комп’ютерні науки”

**Установа:** ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2023р.

**Магістерська робота містить:** 41 с., 8 рис., 1 табл., 21 джерело.

**Об’єкт дослідження** – віртуальне освітнє середовище для підготовки майбутніх вчителів фізики.

**Предмет дослідження** – технології створення віртуальної платформи для підтримки навчання майбутніх вчителів фізики.

**Мета роботи** – розробка віртуальної платформи для підтримки навчання майбутніх вчителів фізики.

**Результати роботи.** Досліджено питання використання цифрових технологій у підготовці майбутніх вчителів фізики, визначено поняття віртуальної платформи, обрано програмні засоби для реалізації віртуальної платформи, створено віртуальну платформу для підтримки навчального процесу майбутніх вчителів фізики та розглянуті можливості реалізації даного продукту через мобільний застосунок.

**Ключові слова:** ВІРТУАЛЬНА ПЛАТФОРМА, МАЙБУТНІ ВЧИТЕЛІ ФІЗИКИ, СТІЙКЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ, ПРОФЕСІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ.

## ANNOTATION

**Bondarenko L.I.**

**Topic:** Creation of a virtual platform for the training of future pre-professional physics teachers

**Specialty:** 122 "Computer Science"

**Institution:** "Luhansk Taras Shevchenko National University", 2023.

**The master's thesis contains:** 41 pages, 8 figures, 1 table, 21 sources.

**The object of the research** is a virtual educational environment for the training of future physics teachers.

**The subject of the research** is technologies for creating a virtual platform to support the training of future physics teachers.

**The purpose of the work** is to develop a virtual platform to support the training of future physics teachers.

**Work results.** The issue of the use of digital technologies in the training of future physics teachers was studied, the concept of a virtual platform was defined, software tools were selected for the implementation of a virtual platform, a virtual platform was created to support the educational process of future physics teachers, and the possibilities of implementing this product through a mobile application were considered.

**Keywords:** VIRTUAL PLATFORM, FUTURE TEACHERS OF PHYSICS, SUSTAINABLE EDUCATIONAL ENVIRONMENT, PROFESSIONAL ACTIVITY.

## ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ СТІЙКОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	8
1.1 Використання цифрових технологій для можливості реалізації стійкого навчального середовища.....	8
1.2. Цифрові технології у підготовці майбутніх вчителів фізики.....	13
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗРОБКИ ВІРТУАЛЬНИХ ПЛАТФОРМ.....	19
2.1 Використання віртуальних платформ в освіті.....	19
2.2 Вибір технології для розробки віртуальної платформи «Вчительський клуб».....	25
РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ «ВЧИТЕЛЬСЬКИЙ КЛУБ» .....	28
3.1. Створення програмного продукту «Вчительський клуб»....	28
3.2 Технічні можливості реалізації в навчальному процесі.....	35
ВИСНОВКИ.....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	40

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** Цифрова трансформація змінила суспільство та економіку, дедалі глибше вплинувши на повсякденне життя, і продемонструвала потребу у вищих рівнях цифрової спроможності систем і закладів освіти та навчання [1].

Пандемія COVID-19 ще більше прискорила існуючу тенденцію до онлайн- та гібридного навчання. Він відкрив нові та інноваційні способи для студентів і викладачів організовувати свою викладацьку та навчальну діяльність і взаємодіяти в більш особистий та гнучкіший спосіб онлайн. Впровадження цифрових технологій в освіту виявило виклики, пов'язані з цифровим потенціалом освітніх і навчальних закладів, підготовкою вчителів і загальним рівнем цифрових навичок і компетенцій [1].

Наразі ми можемо спостерігати інтенсивний розвиток у даному напрямку в нашій країні, таких як створення мобільних сервісів і застосунків для підтримки громадян (ДІЯ, «Малюток», ВШО, Цифрограм та інші), створення окремого Міністерства Цифрової політики що неупинно сприяє цифровій трансформації українського суспільства.

Підготовка здобувачів вищої освіти, а саме майбутніх вчителів фізики, має відповідати вимогам сьогодення, навчальний процес має бути скерований на інтенсифікацію розвитку інформаційно-цифрових компетентностей.

Всі зазначені вище фактори обумовлюють актуальність обраної теми дослідження.

**Мета роботи:** розробка віртуальної платформи для підтримки навчання майбутніх вчителів фізики.

**Об'єкт дослідження:** віртуальне освітнє середовище для підготовки майбутніх вчителів фізики.

**Предмет дослідження:** технології створення віртуальної платформи для підтримки навчання майбутніх вчителів фізики.

### **Завдання дослідження:**

1. Провести аналіз використання інформаційних технологій у підготовці майбутніх вчителів фізики у контексті сталої освіти.
2. Визначити поняття віртуальної платформи
3. Обрати програмні засоби для реалізації віртуальної платформи
4. Створити віртуальну платформу для підтримки навчального процесу майбутніх вчителів фізики
5. Розглянути можливості реалізації даного продукту через мобільний застосунок.

**Методи дослідження:** - теоретичні: аналіз філософської, психолого-педагогічної, науково-технічної та навчально-методичної літератури з проблем дослідження, теоретичний синтез, узагальнення, моделювання педагогічних процесів;

- емпіричні: спостереження навчального процесу, створення та тестування програмного продукту.

**Наукова новизна роботи** полягає у розробці програмного продукту, а саме віртуальної платформи «Вчительський клуб» для підтримки навчання майбутніх вчителів фізики.

**Особистий внесок здобувача** полягає в уточненні можливостей використання Інформаційних технологій у підготовці здобувачів вищої освіти, в розробці програмного продукту, компоненти якого вже були апробовані в навчальному процесі.

Робота буде корисною у процесі підготовки майбутніх вчителів фізики за освітніми рівнями «бакалавра» спеціальності 014 Середня освіта (Математика. Фізика) за дисципліною «Методика викладання фізики» та «Педагогічна практика», а також «магістра» спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика) за дисципліною «Методика навчання фізики».

Загальний обсяг роботи – 41 сторінка; 21 джерело.

**Структура роботи.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел. У першому розділі висвітлено питання сталої освіти та необхідності використання цифрових технологій для підтримки сталого навчання, спрямованого не на накопичення знань, а на розвиток компетентностей що відповідають вимогам сьогодення. Показано сучасний стан використання цифрових технологій у підготовці майбутніх вчителів фізики. У другому розділі розглянуто поняття віртуальної платформи та можливості використання таких платформ в навчальному процесі. Обрано програмні засоби для реалізації віртуальної платформи «Вчительський клуб». Третій розділ містить матеріали що безпосередньо стосуються процесу розробки та можливим шляхам реалізації віртуальної платформи в навчальному процесі майбутніх викладачів фізики при вивченні методичних дисциплін та проходження педагогічної практики.

## **РОЗДІЛ 1. ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ СТІЙКОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА**

### **1.1 Використання цифрових технологій для можливості реалізації стійкого навчального середовища**

Стале навчання стимулює рух у напрямку до цілей сталого розвитку. Але перш за все слід зауважити про структуру та наповнення Цілей сталого розвитку (ЦСР). За матеріалами Центру професійного навчання (США) 17 Цілей сталого розвитку були прийняті в 2015 році як частина Порядку денного сталого розвитку, вони є «терміновим закликком до дій усіх країн — розвинутих і тих, що розвиваються — у рамках глобального партнерства» для досягнення «миру та процвітання для людей і планети зараз і в майбутньому».

*Стале навчання* стосується освітніх практик, які сприяють безперервній еволюції, здоровій екосистемі навчання, у якій знання спільно створюються та діляться спільнотою. Прийняття сталого навчання дає змогу педагогам та учням діяти та впроваджувати рішення для розв'язання проблем у швидкозмінному середовищі [2].

Виходячи з аналізу інформаційних джерел варто відзначити що у роботі О.Є Висоцької подано детальний історичний аналіз заходів проведених до прийняття 17 Цілей сталого розвитку [3]. Показано що, ідея сталого розвитку будується на розумінні такого складного явища як сталість, що передбачає здатність системи зберігати довгострокову рівновагу при наявності зовнішніх впливів. Найбільш розповсюдженим сьогодні є поняття сталого розвитку (англ.- sustainable development) як стабільного спрямованого розвитку економічної та соціальної сфер при раціональному використанні екологічних ресурсів.

Освіта для сталого розвитку – форма освітньої діяльності, спрямованої на впровадження ідей, принципів та цінностей сталого розвитку у навчання та виховання з метою формування культури ощадливого та відповідального відношення до природного та



соціального оточення. Це сучасний підхід до організації навчального процесу, який включає інформування членів суспільства про основні проблеми сталого розвитку, формування світогляду, що базується на засадах сталості, переорієнтацію навчання з передачі знань на встановлення діалогу.

Міжнародний досвід свідчить, що національні системи освіти мають бути «підготовлені» для своєчасного реагування на виклики сьогодення, серед яких проблематику сталості визнано найактуальнішою. У програмних документах глобального рівня освіти розглядають як ключовий елемент для переходу на засади сталості та реалізації Цілей сталого розвитку (ЦСР) [4].

Освіта для сталого розвитку – це відповідь сектору освіти ЮНЕСКО на нагальні та драматичні виклики, з якими стикається планета. Колективна діяльність людей змінила земні екосистеми так, що саме наше виживання здається під загрозою через зміни, які щодня стає все важче повернути назад. Стримати глобальне потепління до того, як воно досягне катастрофічного рівня, означає комплексне вирішення екологічних, соціальних та економічних проблем. Освітня програма ЮНЕСКО ОУР до 2030 року має на меті здійснити особисту та суспільну трансформацію, необхідну для зміни курсу [5].

Діючи як глобальний захисник і прагнучи зміцнити спроможність урядів забезпечувати якісну освіту зі зміни клімату, ЮНЕСКО виробляє та ділиться знаннями, надає політичні рекомендації та технічну підтримку своїм державам-членам і впроваджує проекти на місцях. ЮНЕСКО заохочує інноваційні підходи та покращує програми неформальної освіти за допомогою ЗМІ, мереж і партнерства [5].

**Система сталого навчання 1.0 висвітлена Центром професійного навчання (США) [6].**

Концепція сталого навчання надає нові способи роботи та мислення в освіті, що готує вчителів, школи, системи та спільноти до

успіху в складних і пов'язаних контекстах, у яких вони працюють. Це джерело відкриттів і вирішення проблем, яке збагачує навчання, застосовуючи п'ять дисциплін для практики цілеспрямованої педагогіки, системного мислення, циклічного навчання, демократичного залучення та цифрової інклюзії. Він розглядає професійне навчання як спільну та самостійну роботу. Мета SLF полягає в тому, щоб підтримати викладачів і системи в досягненні ефективних результатів навчання для всіх.

Саме так ми сприяємо інноваціям у великому масштабі в різноманітних умовах. Оскільки контекст освіти стає дедалі складнішим, педагогам потрібні гнучкі підходи до викладання та навчання, а також середовище, яке дозволяє їм бути чуйними.

Концепція сталого навчання допомагає педагогам рухатися до своїх цілей; незважаючи на труднощі, з якими вони стикаються щодня. SLF забезпечує інклюзивні практики, здоров'я та благополуччя, професійний розвиток вчителів тощо. Сила процесу SLF полягає в інтегрованих практиках співпраці, навчання на основі фактичних даних, розбудови спільноти та обміну знаннями.

На основі нашої роботи з партнерами та клієнтами по всьому світу та у відповідь на численні глобальні руйнівні сили, які спалахнули в 2020 році, ми оновлюємо Рамку сталого навчання. Набір інструментів сталого навчання буде доступний наприкінці 2022 року [6].

### **Практики рекомендовані до впровадження [6].**

***Зосередженість на практиці*** – підхід, орієнтований на студента, за якого студенти вивчають предмет, працюючи в групах над вирішенням відкритої проблеми, використовуючи методи, які зазвичай є практичними.

***Покладайтеся на докази*** – навчальна практика або підхід, який підтримується надійними та надійними дослідженнями. Педагогіка,

заснована на доказах, сприяє здатності узагальнювати практики викладання та повторювати будь-який навчальний підхід у різних середовищах і контекстах.

**Спільне створення вмісту** – використовуйте пошук і вибір, групування та контекстуалізацію, збереження, підтримку, архівування та обмін цифровим вмістом як можливість для створення спільноти, критичного дослідження, платформи для демонстрації інтерпретаційних і творчих здібностей, а також для розвитку цифрової грамотності як викладачі, так і студенти.

**Використовуйте кілька модальностей** – канал інформації або будь-що, що певним чином передає значення та дозволяє використовувати комбінацію тексту, зображень, руху чи аудіо.

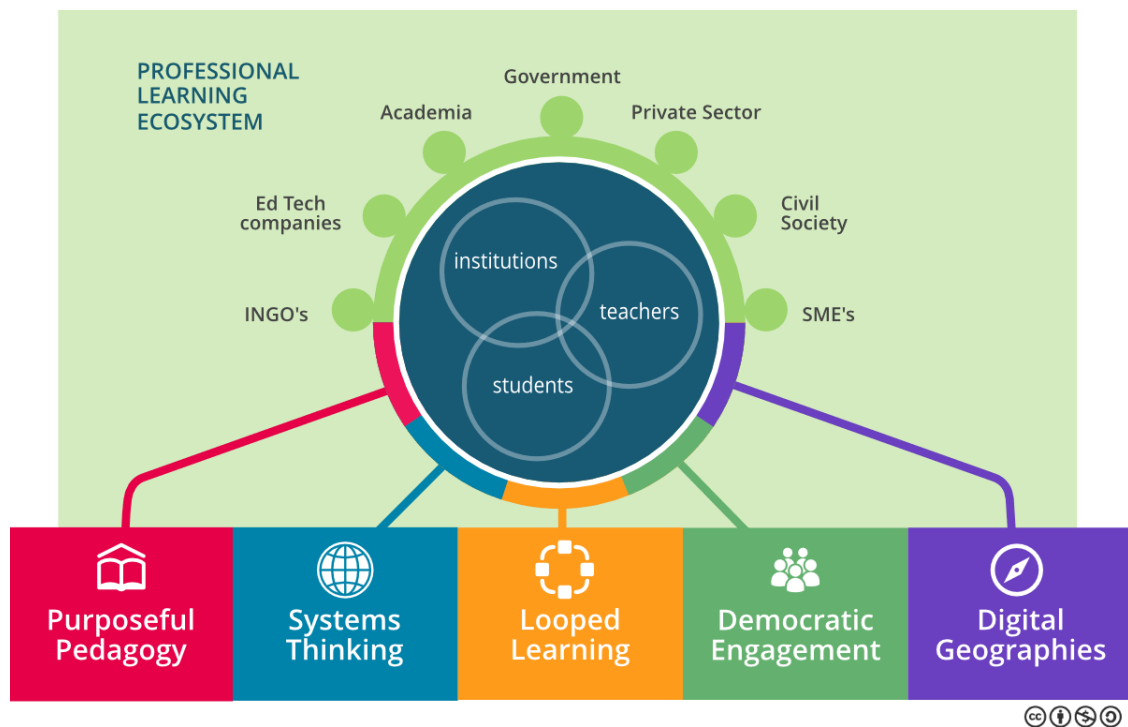


Рис 1.1. SUSTAINABLE LEARNING FRAMEWORK [2].

У свою чергу Європейський Союз сприяє розвитку високоефективної європейської екосистеми цифрової освіти та прагне підвищити компетентність і навички громадян для цифрового переходу.

Європейська комісія вирішує ці проблеми через свою головну політичну ініціативу в цій сфері – План дій цифрової освіти (2021-2027)

План дій цифрової освіти (2021-2027) – це оновлена політична ініціатива Європейського Союзу (ЄС), яка визначає спільне бачення високоякісної, інклюзивної та доступної цифрової освіти в Європі та спрямована на підтримку адаптації освіти та навчання. систем держав-членів до цифрової епохи [7].

*За словами* Line Gry Knudsen виконуючої обов’язки директора з питань освіти Climat-KIC розробка та застосування інструментів цифрової освіти має бути засібом для покращення навчання, створення кращого розуміння та допомоги людям змінити свою поведінку, створення більш сталого майбутнього. У сучасному світі потрібні знання та особисті здібності, такі як креативність, вирішення проблем, прийняття рішень та інші навички.

Школи та вищі навчальні заклади зосереджуються на сталому розвитку у своєму викладанні та навчанні. Вони роблять це зосереджуючись на 17 цілях сталого розвитку ООН і використовуючи масовий напрям для навчання та викладання.

Цифрові інструменти, методології відіграють тут центральну роль. Вони дозволяють учням навчатися як у школі, так і поза нею. Мова йде про безперервне навчання та безперервну освіту, і це важливо, щоб не відставати від викликів завтрашнього дня.

Вони дають змогу навчатися протягом усього життя та спільними діями в різних регіонах, у різних дисциплінах і на всіх рівнях суспільства.

Ось чому ми повинні зосередитися на ролі цифрових інструментів у створенні системи навчання, яка веде нас до стійкості в майбутньому.

## **1.2. Цифрові технології у підготовці майбутніх вчителів фізики**

У роботі В. Нікітенко, Р. Олексенко, О. Кивлюк висвітлено наступні питання [8]. Процес переформатування цифрової освіти формує «освіту спільного користування», яка побудована на обміні людськими, фізичними, інформаційними ресурсами, стає можливою. Незлічені застосунки заохочують домовленості, обмін або гуртові закупівлі з технологіями спільного користуванням, а відкриття даних створює циркуляцію інформації між викладачем та студентам, потенційно допомагаючи поживати освітянський процес і втілювати модель цифрової освіти у життя. Модель цифрової освіти детермінується інформаційно-комп'ютерними технологіями, програмним забезпеченням та комп'ютерними програмами (Воронкова, & Тесленко, 2020). Упровадженню моделі освіти діджиталізації, яка змінює правила гри в освітянському процесі, сприяє рух за відкриті ресурси «освіти спільного користування», в основі якої вільний обмін ідеями, інформацією, програмним забезпеченням, детермінованого Інтернетом. Це робить спільну діяльність між викладачем і студентом, між дисциплінами, відкритою, мобільною, змістовою, адаптованою, сприяючи зближенню пізнання та розуміння. Все це поступово накопичує ресурси щодо удосконалення моделі цифрової освіти, в основі якої творчий креативний потенціал, нові ідеї, нові форми комбінованої і рекомбінованої креативності (Воронкова, Андрюкайтене, & Никитенко, 2020). Об'єм, швидкість та різноманітність потоку доступних даних, об'єднаних з феноменом «будьякого часу та місця» змінює спосіб нашої взаємодії з простором та у просторі, а також з часом та місцем. Переповнена сенсорами освіта діє й проявляє себе креативно, творчо, мобільно, вимагає винахідливості. Освіта сприяє створенню експериментальних зон, таких як лабораторії та тестові майданчики, щоб змушувати до нових експериментів, зважаючи на швидкість

упровадження інновацій у цифровому середовищі (Воронкова, Олексенко, & Нікітенко, 2020).

Заболотний В.Ф. [9] зазначає що дидактична значущість процесів мультимедіа-візуалізації проявляється перш за все у реалізації принципу наочності на якісно новому рівні. Зокрема, створення дидактичної комп'ютерної моделі на базі реального фізичного експерименту дає можливість створити більш прогресивне відтворююче середовище, в якому саме відображення навчального об'єкта, його наочне інтерактивне моделювання, графічне представлення, гіперархітектура забезпечують повною мірою як глибину висвітлення фізичного явища (процесу), так і врахування особистісно-орієнтованого розвиваючого характеру навчання. Мультимедіа властива більша інформаційна щільність, поєднання понятійного і наочного, що органічно залучає до процесу пізнання одночасно вербальне і образне мислення.

У роботі Васильєвої Т.А. [10] ґрунтовно висвітлено питання використання цифрових технологій в управлінській та освітній діяльності у контексті реалізації концепції Нової української школи. На законодавчому рівні впровадження цифрових технологій в освітній процес здійснюється відповідно до законів України «Про Національну програму інформатизації» (1998 р.), «Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» (2007 р.); на основі дії державних програм «Забезпечення загальноосвітніх, професійно-технічних і вищих навчальних закладів сучасними технічними засобами навчання з природничо-математичних та технологічних дисциплін» (2004 р.), «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» (2006–2010 роки), «Впровадження і застосування ґрідтехнологій» (2009–2013 роки), «Наука в університетах» (2007–2015 роки), «Сто відсотків» (2011–2015 роки) та Указу Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» від 25.06.2013 № 344/2013. Як

зауважує міністр освіти і науки України Сергій Шкарлет, цифрова трансформація освіти і науки є однією з головних цілей Міністерства освіти і науки України на 2021 рік (Цифрова трансформація освіти і науки, 2021) [10].

Цифрове суспільство – це суспільство, яке інтенсивно та продуктивно використовує цифрові технології для власних потреб (навчання, робота, самореалізація, відпочинок), а також для досягнення і реалізації спільних економічних, громадянських і суспільних цілей (з доповіді науковців Українського інституту майбутнього «Україна 2030Е – країна з розвинутою цифровою економікою»). Нині питанням цифровізації освіти приділяють особливої уваги, особливо під час поширення коронавірусу та в умовах війни рф з Україною. Процес інтеграції освіти України до Європейського освітнього простору також значно сприяє діджиталізації (цифровізації), що визнана глобальною тенденцією сучасної освіти. Особливості цифрової трансформації вивчають багато науковців як за кордоном, так і в Україні. Зокрема цю проблему досліджують В. Биков, С. Карплюк, С. Литвинова, О. Мельник, О. Соснін, П. Самуельсон, О. Співаковський, О. Спірін та ін. На основі їхніх праць можна зробити висновок, що удосконалення, впровадження і розвиток сучасних цифрових технологій та їхнє широке застосування істотно впливають як на характер наукових досліджень, так і на освіту загалом [10].

Викликають особливий інтерес запропоновані до використання у роботі Стечик С.П. [11] цифрові інструменти та платформи у процесі підготовки майбутніх вчителів фізики. Так за його словами доповнена реальність має широкі можливості при підготовці майбутніх учителів фізики. Застосування доповненої та віртуальної реальності в освітньому середовищі, її поєднання із наочною інформацією, дає можливість побудови візуальної моделі навчального матеріалу. Google Classroom є платформою, що дозволяє реалізувати побудову візуальної моделі

навчального матеріалу. Вона дозволяє централізовано зберігати та розподілено надавати доступ до навчального матеріалу, містить систему підтримки дистанційного та мобільного навчання і дозволяє забезпечувати підтримку аудиторного навчання (модель змішаного навчання). Платформа надає можливість вбудовувати у навчальні курси симуляції з фізики (Go-lab, [phet.colorado.edu](http://phet.colorado.edu) та ін.)

Go-Lab (Мал. 1) – це екосистема дослідницького навчання (Inquiry Base Science Education) з інструментарієм порталу Go-Lab та методикою створення Inquiry Learning Space (ILS). Екосистема Go-Lab складається з двох основних компонентів: Колекції віртуальних лабораторій та додатків на порталі Go-Lab та платформи для створення дослідницьких навчальних середовищ Graasp, а також допомагає впроваджувати інноваційні методи навчання, зокрема Inquiry Base Science Education в освітній процес. Цю систему легко вбудувати в авторський ЕНК. Рис. 1. Вигляд екосистеми дослідницького навчання Go-Lab із вибраними он-лайн лабораторними роботами з фізики Graasp – це платформа для створення дослідницьких навчальних середовищ. Вона має такі основні можливості: використання вбудованих додатків для проведення віртуальних і віддалених експериментів, інтеграція з зовнішніми ресурсами, робота аналітичних програм Learning Analytics Apps. Рис. 2. Створення дослідницького навчального середовища на платформі Graasp Основне призначення цих інструментів – практична реалізація навчання на дослідницькій основі, у процесі якого студенти вчаться аналізувати й оцінювати експериментальні дані, встановлювати логічні зв'язки, критично мислити та робити висновки. Платформа стане в нагоді під час виконання навчальних проектів [11].

Використання Google Classroom сприяє підвищенню мотивації до навчання, дозволяє економити час підготовки до навчання; наочність та інтерактивність інформації при подібній організації сприяє кращому її засвоєнню. Електронний навчальний курс формується як цілком



закінчений програмний продукт, який є доступним для студентів (слухачів курсу) у електронному варіанті для виконання певного обсягу навчальної роботи з дисципліни «Методика навчання фізики».

Майбутні учителі фізики мають можливість отримувати актуальні знання, практичну підготовку до подальшої професійної діяльності. Використання фізичних симуляцій формує у них досвід дослідницької роботи, перетворює навчання на яскравий процес, унеможливорює відволікання уваги студентів та підвищує їх мотивацію до навчального процесу, допомагає зрозуміти складні поняття, означення, властивості, які вони мають засвоїти [11].

Робота Мосьпан М.В. [12] присвячена актуальності використання в навчальному процесі платформ з відкритими онлайн курсами. Звертаючись до профілю університету, описаного в документі, розробленому Європейською асоціацією університетів, «Природа та структура університетів будуть гібридними. Вони будуть відкритими як фізичні та віртуальні простори та працюватимуть над тим, щоб культивувати обидва під час взаємодії з суспільством. У майбутньому це призведе до того, що фізичні та цифрові навчальні та дослідницькі середовища повинні бути розроблені цілісним чином, щоб задовольнити різні потреби різноманітної університетської спільноти та забезпечити гнучкі та змішані підходи». Ще один корисний спосіб покращення цифровізації освіти полягає в тому, щоб залучити якомога більше студентів, а також викладачів до онлайн-навчального процесу на відкритих онлайн-провайдерах курсів, таких як Coursera та Udemu, які співпрацюють з університетами та іншими організаціями та пропонують онлайн-курси, сертифікати та ступені з різноманітних предметів. Обидві платформи онлайн-навчання мають багато переваг, зокрема те, що курси перевірені та пропонуються престижними університетами, тобто вони вже набули академічної цінності.

У роботі В.В. Прошкіна та Л.І. Бондаренко [13] висвітлено можливі шляхи упровадження інтернет-технологій у навчання є цілеспрямоване створення системи підтримки навчального процесу засобами ІКТ. Прикладом програми для такого спілкування може слугувати спеціальна платформа Skype in the Classroom (Skype в класі) – безкоштовна соціальна мережа для об'єднання зусиль педагогів-однодумців, місце, де вони мали змогу вчитися один в одного і знаходити партнерів для спільних проектів.

Слід зазначити, що у роботах Флегантова Л. О. наведено ґрунтовний аналіз вільних математичних веб-сервісів, які можуть бути використані в навчальному процесі, наведемо деякі з них. Archimedean–веб-інструмент для вивчення многогранників, який перетворює досить складне і кропітке вивчення цієї теми на захоплююче інтерактивне змагання. Інтерактивні веб-демонстрації розташовані у вільному доступі на веб-сайті Університета Колорадо.

В роботі також звертається увага на можливості відкритих онлайн-курсів: сайт українського розробника EdEra одні з перших курсів на якому були запропоновані саме з фізики (механіка) та математики. Другим прикладом слугує сайт курсів COURSERA, де також представлений широкий спектр курсів в з фізики. Слід зазначити, що курси можна знайти на різних мовах світу, більшість з яких англійською. Третім прикладом зазначимо сайт FutureLern на якому представлена велика кількість курсів цікавих і важливих для студентів природничо-математичних спеціальностей, які створені різними університетами світу.

## **РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗРОБКИ ВІРТУАЛЬНИХ ПЛАТФОРМ**

### **2.1 Використання віртуальних платформ в освіті**

В роботі Плющ В.М. [14] освітнє середовище розглядається як таке, що характеризується динамічністю, багатомірністю, мінливістю. В умовах сьогодення виділяють традиційні (реальні), віртуальні та інтегровані освітні середовища. Традиційний підхід організації навчання майбутніх учителів природничих дисциплін забезпечує постійну взаємодію учасників освітнього процесу за допомогою відповідних форм і методів та передбачає пізнання реального світу живої природи, спостереження за природними об'єктами, явищами, фактичне виконання експерименту тощо. У роботі Плющ В.М. наведено наступне означення віртуального освітнього середовища – це відкрита система, що включає комплекс спеціальних взаємопов'язаних засобів навчання, що постійно оновлюються. Така система має забезпечувати синергію і можливість інтерактивної взаємодії з усіма учасниками освітнього процесу. Забезпечення віртуального (електронного) навчання передбачає наявність не тільки програмних (інструментальних), але й інформаційних ресурсів, до яких, в першу чергу належать електронні освітні ресурси. В науково-педагогічній літературі виокремлюють моделюючі (передбачають створення незалежного від реальності образу) та інтерактивні (передбачають активну участь особистості та можливість впливу на певний образ шляхом зміни певних характеристик об'єкту) віртуальні середовища. Віртуалізація освітнього процесу має безсумнівні переваги в реалізації одного з провідних принципів навчання природничих наук – наочності (наприклад, спостереження за невидимими в природі, але змодельованими за допомогою комп'ютера процесами).

Відповідно до розробок OLT факультету розвитку (Партнеру із навчання та викладання вищої освіти) [15] віртуальний простір — це місце, де учням дозволяється досліджувати, співпрацювати та вчитися, «створюючи» або створюючи. У цьому просторі студенти експериментують і досліджують те, що їх цікавить.

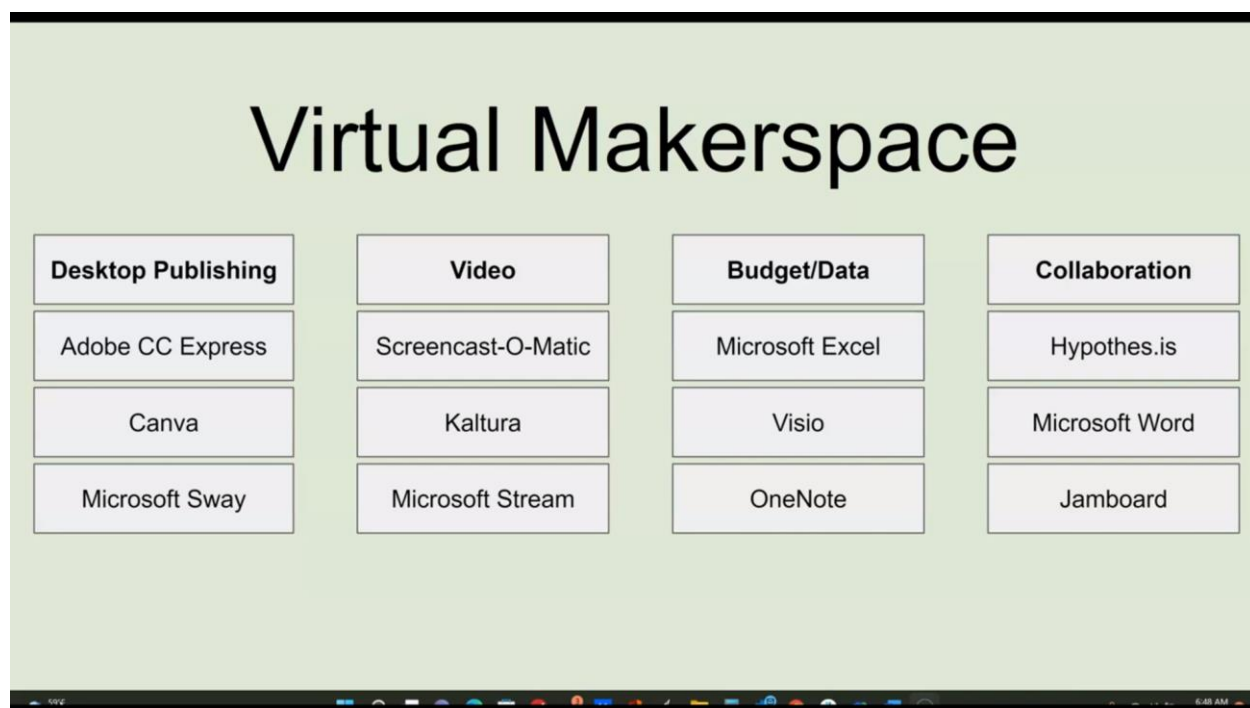


Рис. 2.1. Модель віртуального простору ([https://youtu.be/JeW\\_BrwFirI](https://youtu.be/JeW_BrwFirI))

Технології створення освітніх комп'ютерних ігор та проектування доповненої реальності: Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. Спеціальності 171 «Електроніка»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О.А. Батіна.— Електронні текстові дані (1 файл: 30,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 236 с.

Приклад реалізованої віртуальної платформи наведено у роботі О.А. Батіної [16] - платформа «Віртуальна академія». Віртуальна академія – це освітня платформа, що надає послуги, за допомогою яких викладач чи студент може проводити або відвідувати навчальні курси, наради, презентації, тренінги для груп від одного до декількох десятків

користувачів одночасно. Віртуальна академія надає якісно новий підхід до навчання у віртуальних світах. Використання web-технологій в поєднанні з можливостями віртуального світу дозволяє створювати інтерактивний освітній контент, доступний всім користувачам Інтернету. Ідея створення vAcademia почалася зі створення подібного освітнього середовища – «Second Life». Починаючи з 2005 року, коледжі та університети почали цікавитись можливостями навчання, що пропонуються 3D-віртуальним світом. Програма «Second Life» була ефективним навчальним посібником, оскільки вона забезпечувала соціальну віртуальну платформу, в якій можна пробувати ролеві ігри, симуляції, дослідження та експерименти в умовах без ризику. Але, мабуть, її найпопулярнішою перевагою «Second Life» була можливість надання учням взаємодії з людьми в усьому світі. Проте, згодом у програмі «Second Life» користувачі виявили декілька значних недоліків: громіздкість платформи; створення та занурення у 208 3D-середовище було досить складним та вимагало багато часу; низький рівень захисту від кібератак. Тому, було вирішено створити нове освітнє віртуальне середовище можливістю легко отримати доступ до зручного, віртуального, занурюючого простору, присвяченого вищій освіті. Віртуальна академія (vAcademia) – платформа, орієнтована саме на освіту та навчання. Цей новий ресурс дозволяє проводити поточні заняття, зустрічі або живі лекції чи презентації у віртуальному просторі. Будь-які заняття у vAcademia можуть проводитися в режимі реального часу або одночасно записуватися та надаватися студентам пізніше. Навчальні заняття vAcademia доступні 24 години на добу, сім днів на тиждень. vAcademia – це також чудовий ресурс для співпраці. Віртуальна академія також має можливість інтегрування з ЕОС Moodle та може бути налаштованою особисто кожним користувачем за допомогою мови програмування Javascript.

Наразі існує велика кількість віртуальних платформ для співпраці вчителів та здобувачів. На основі джерел [17], [18], [19] подано узагальнюючу Талицю 2.1. Віртуальні платформи та їх характеристики

Віртуальні навчальні платформи є ключовими для спрощення входу студентів, розміщення цифрових та інтерактивних планів уроків, забезпечення спілкування, запуску відеочатів.

Табл.2.1

### Віртуальні платформи та їх характеристики

№	Платформа	Опис основних можливостей
1.	<b><u>3P Learning</u></b>	Створюйте навчальний досвід, який дотримується за допомогою змішаних інструментів навчання математики та грамотності. Доставляється від вас до вашого учня, де б він не був.
2.	<b>Bloomz</b>	Завдяки Bloomz вчителі та школи економлять час, маючи всі необхідні інструменти для спілкування з сучасними батьками та учнями в одній зручній (і безкоштовній) програмі.
3.	<b>Buncee</b>	Ця платформа онлайн-навчальних ресурсів дає вчителям можливість створювати онлайн-уроки, дошки для студентів, щоб ділитися своїми думками та роботами, а також простори для спільного навчання. Це дає вчителям можливість легко спілкуватися з дітьми та батьками.
4.	<b>ClassDojo</b>	Платформа ClassDojo має комунікаційний інструмент, який дозволяє легко залишатися на зв'язку та відстежувати прогрес учнів.
5.	<b><u>Deck.Toys</u></b>	Ця платформа допомагає вчителям створювати та ділитися онлайн-уроками за допомогою їхніх простих інструментів. Можливість пропонувати диференційовані шляхи в межах одного уроку є приємною особливістю. (Примітка:

		викладачі та студенти повинні мати облікові записи Google або Microsoft.)
6.	<b>Edmodo</b>	Надсилайте повідомлення, діліться матеріалами класу та зробіть навчання доступним будь-де. Заощаджуйте свій час, об'єднавши всі інструменти для навчання. Edmodo також пропонує ресурси, які допоможуть вам зрозуміти, як зробити дистанційне навчання ефективним для ваших студентів.
7.	<b>Eduplanet</b>	Вчителі можуть отримати доступ до колекції навчальних шляхів від деяких із найвідоміших лідерів думок у сфері освіти. Теми охоплюють розуміння задуманих звичок розуму, соціально-емоційне навчання, культурне та мовне різноманіття, персоналізоване навчання та мислення зростання.
8.	<b>Google Classroom</b>	Багато вчителів уже використовують це як одну з найкращих віртуальних навчальних платформ для своїх класів. Тут є багато чого для вивчення, але більша частина цього проста у використанні, тож не бійтеся занурюватися! Коли ви почнете, обов'язково перегляньте ресурси для Google Meet , Google Slides і перегляньте ці шаблони Google Slides .
9.	<b>Napara</b>	Отримайте максимум від Google Classroom та інших інструментів Google за допомогою цієї платформи. Вони пропонують вебінари та інші ресурси, щоб допомогти вчителям створювати найкращі віртуальні класи та керувати ними.
10.	<b>ManagedMethods</b>	ManagedMethods — це проста та доступна платформа, розроблена для ІТ-команд шкільних округів для керування ризиками безпеки даних і виявлення сигналів безпеки учнів у хмарі.

11.	<b>Microsoft Teams</b>	Microsoft має безліч продуктів, але Teams чудово підходить для навчання! Створюйте спільні класи, об'єднуйтеся в професійні навчальні спільноти та спілкуйтеся з колегами. Ведіть індивідуальні та групові чати, зберігайте файли та навіть телефонуйте через платформу. Крім того, ваш віртуальний клас залишається в безпеці.
12.	<b>Seesaw</b>	Створіть цикл навчання між учнями, вчителями та родинами. Учні демонструють свої знання, вчителі отримують знання, а сім'ї залишаються залученими. Ви також знайдете такі інтуїтивно зрозумілі інструменти, як малювання+запис, створення колажу, відео тощо.
13.	<b>Moodle</b>	— платформа для навчання, яка надає викладачам, учням та адміністраторам розвинутий набір інструментів для комп'ютеризованого навчання, зокрема й дистанційного.
14.	<b>Graasp</b>	платформа, що дає змогу вчителям створювати віртуальні дослідницько-навчальні простори, структуровані відповідно до фаз навчального процесу. Вчителі можуть дати посилання на ці простори своїм учням, що дозволить їм навчатися як індивідуально, так і в групах.
15.	<b>Open edX</b>	безкоштовна система керування курсами. Платформу використовують для розміщення масових відкритих онлайн-курсів, а також для невеликих класів та навчальних модулів.
16.	<b>Big Blue Button</b>	Використовуйте потужність справжньої системи веб-конференцій з відкритим кодом для онлайн-навчання. BigBlueButton дає змогу дистанційним студентам мати високоякісний досвід онлайн-навчання.
17.	<b>Jitsi</b>	Jitsi — це набір проектів з відкритим вихідним кодом, які дозволяють легко створювати та розгортати безпечні рішення для відеоконференцій. Jitsi дозволяє



		<p>проводити конференції в Інтернеті з такими функціями, як аудіо, телефонний зв'язок,</p> <p>Інтеграція OpenEduCat Jitsi дозволяє користувачам створювати захищені відеодзвінки, конференції, чат, спільний доступ до робочого столу, передачу файлів, підтримку вашої улюбленої ОС і мережу миттєвих повідомлень.</p>
--	--	---

## 2.2 Вибір технології для розробки віртуальної платформи «Вчительський клуб»

Маючи на меті подальшу реалізацію віртуальної платформи через мобільний додаток та можливості роботи на Ionic Framework, який працює на базі AngularJS, що і обумовило вибір HTML5 та CSS3, адже, як шаблон AngularJS використовує комбінацію бажаних HTML-тегів і виразів.

Кросплатформна розробка мобільних програм Ionic Framework з її допомогою було створено понад п'ять мільйонів додатків. SDK [20].

Розробники мобільних додатків воліють цю еволюцію, оскільки вона сприяє;

- Високоякісній продуктивності,
- Надійній інтеграції API,
- Максимальній функціональності.

Drafty випустив Ionic, HTML5 з відкритим вихідним кодом, 2013 р. Вона орієнтована на веб-технології, такі як;

- HTML,
- CSS,
- JavaScript.

Трьома творцями Ionic є *Бен Сперрі, Макс Лінч та Адам Бредлі*.

Вони описують ліцензію Ionic MIT для комерційного та особистого використання у середовищі походження як «правильний підхід до пропозиції фреймворку».

Drifty був створений, щоб подолати розрив між кросплатформовою мобільною розробкою.

Вони були дуже успішними протягом багатьох років після запуску Ionic.

В даний час більше п'яти мільйонів розробників використовують Ionic для створення нативних прогресивних веб-додатків, подібних до програм. PWA забезпечують взаємодію з рідними програмами через оболонку веб-додатку.

Перші версії Ionic були засновані на;

- AngularJS,
- Apache Cordova та інші веб-технології.

За допомогою цих інструментів розробники можуть створювати гібридні мобільні програми, тобто програми Ionic мають веб та мобільні елементи.

AngularJS, один з JavaScript фреймворків – потім використовувалися разом з Ionic, щоб зробити мобільні програми повністю функціональними.

Ionic Framework – це набір інструментів інтерфейсу користувача, який дозволяє провідним розробникам додатків створювати високоякісні веб-додатки. Платформа Ionic підтримує HTML, CSS та JavaScript. Це одна із найбільш вражаючих особливостей. Розробники можуть легко використовувати його для створення;

- кнопки,
- руху,
- анімації
- та інших елементів.

Його можна використовувати як окрему платформу або інтегрувати зі сторонніми фреймворками та бібліотеками.

Ionic Framework має відкритий вихідний код та підтримує безліч мов, включаючи HTML, CSS, JavaScript та CSS. Це улюблена структура для професіоналів у галузі інновацій додатків Ionic [20].

Webbook Studio команда веб-розробників розглядає деякі переваги Ionic Framework та пояснює, чому вона використовується для розробки гібридних програм.

Ті, хто знайомий із веб-розробкою, знайдуть структуру програми Ionic простою. За своєю суттю це просто веб-сторінка, що працює у рідній оболонці програми! Це означає, що ми можемо використовувати будь-який тип HTML, CSS і Javascript, який забажаємо. Єдина відмінність полягає в тому, що замість створення веб-сайту, на який будуть посилатися інші, ми створюємо самодостатню програму.

Основна частина програми Ionic буде написана на HTML, Javascript і CSS. Завзяті розробники також можуть заглибитися в нативний рівень за допомогою спеціальних плагінів Cordova або нативного коду, але це не обов'язково, щоб отримати чудову програму.

Ionic також використовує AngularJS для багатьох основних функцій фреймворку. Хоча ви все ще можете використовувати Ionic лише з частиною CSS, ми рекомендуємо інвестувати в Angular, оскільки це один із найкращих способів створення додатків на основі браузера сьогодні [21].

## РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ «ВЧИТЕЛЬСЬКИЙ КЛУБ»

### 3.1. Створення програмного продукту «Вчительський клуб»

Проаналізувавши можливі програмні засоби для створення програмного продукту «Вчительський клуб» та обравши HTML, CSS та Javascript. Ми почали попередній етап планування та розробки матеріалів для наповнення віртуальної платформи.

Основними складниками платформи стали чотири розділи, а саме:

- Цифрові технології
- Методичні матеріали
- Віртуальні навчальні сценарії
- Створи свій перший урок

Для написання програми були використані технічні можливості Trinket (<https://trinket.io/home>)

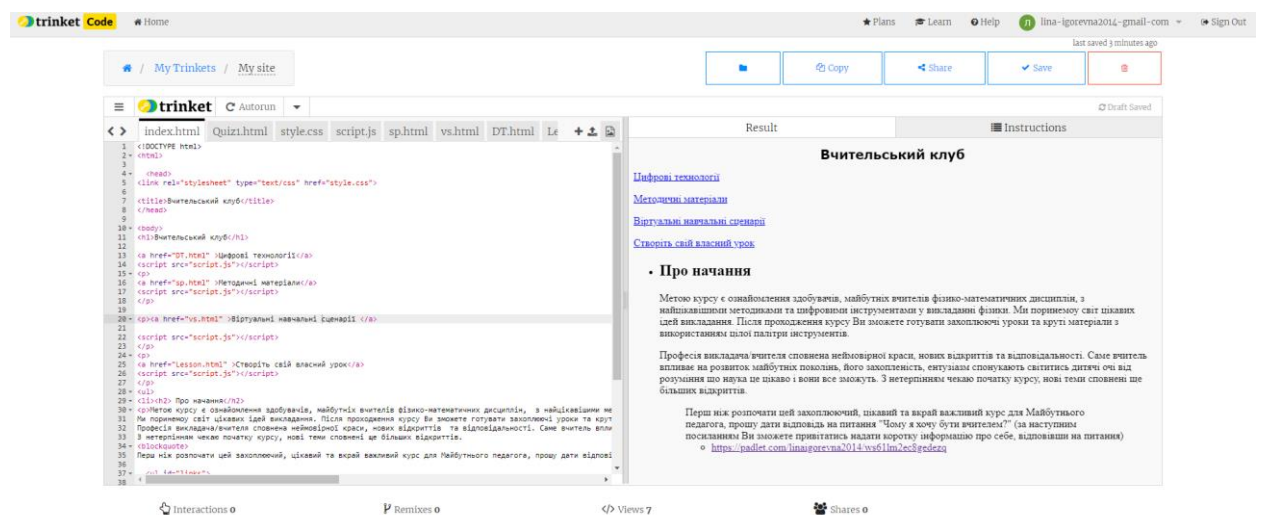


Рис. 3.1. Скрін екрану програмного коду з переглядом реалізації основних розділів платформи.

У свою чергу розділ Цифрові технології містить перелік інструментів з описом, які можуть бути використані при організації онлайн занять майбутніми вчителями.

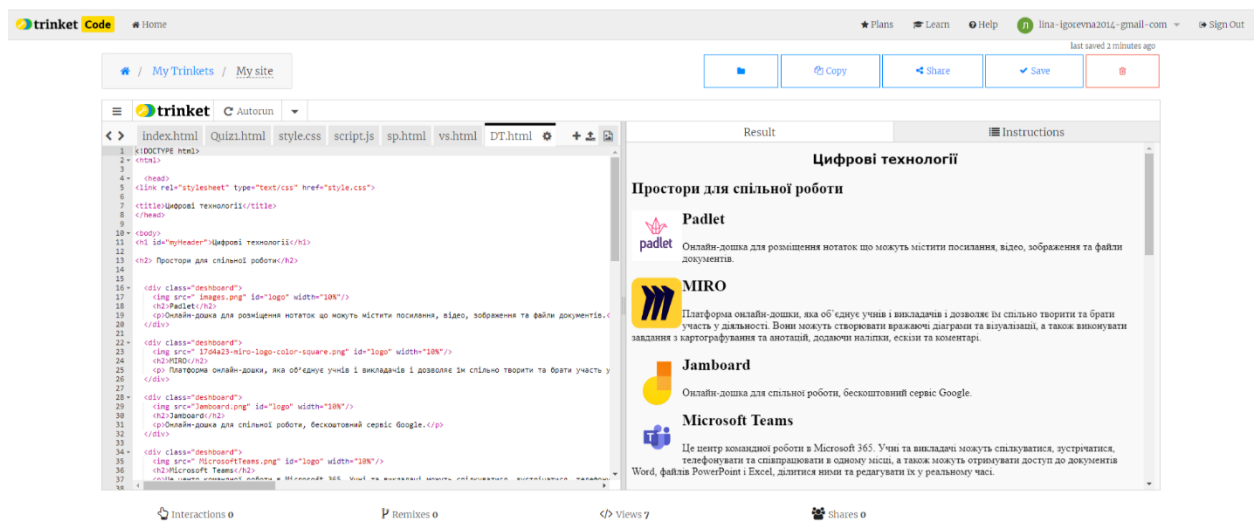


Рис. 3.2 . Скрін екрану програмного коду з переглядом реалізації розділу Цифрові технології

У розділі Методичні матеріали розміщено теоретичні питання з методики викладання окремих тем, а також доповнено ресурсами для онлайн-симуляцій та нормативними документами. Основне підґрунтя у викладанні фізики.

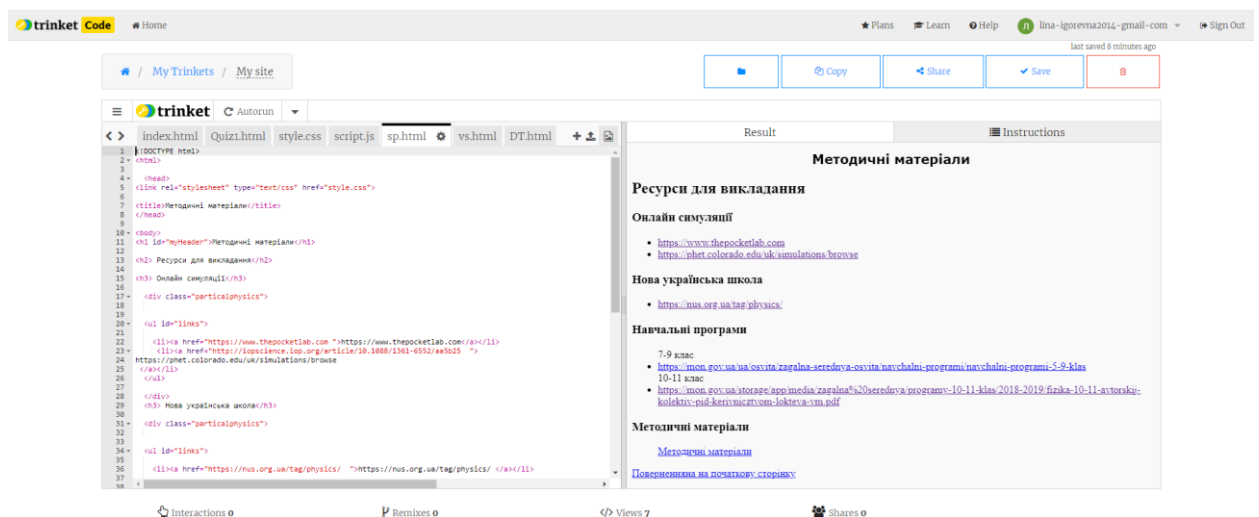


Рис. 3.3 Скрін екрану програмного коду з переглядом реалізації розділу Методичні матеріали.

Наступний розділ Віртуальні навчальні сценарії є дуже цікавим з методичної точки зору. За словами професора Поултона Сценарне навчання – це діяльність, яка спрямована на сприяння навчанню та

обізнаності шляхом залучення здобувачів у реалістичні ситуації, часто засновані на ситуаціях реального життя, для підтримки активної навчальної діяльності, такої як проблемне навчання або навчання на основі конкретних випадків.

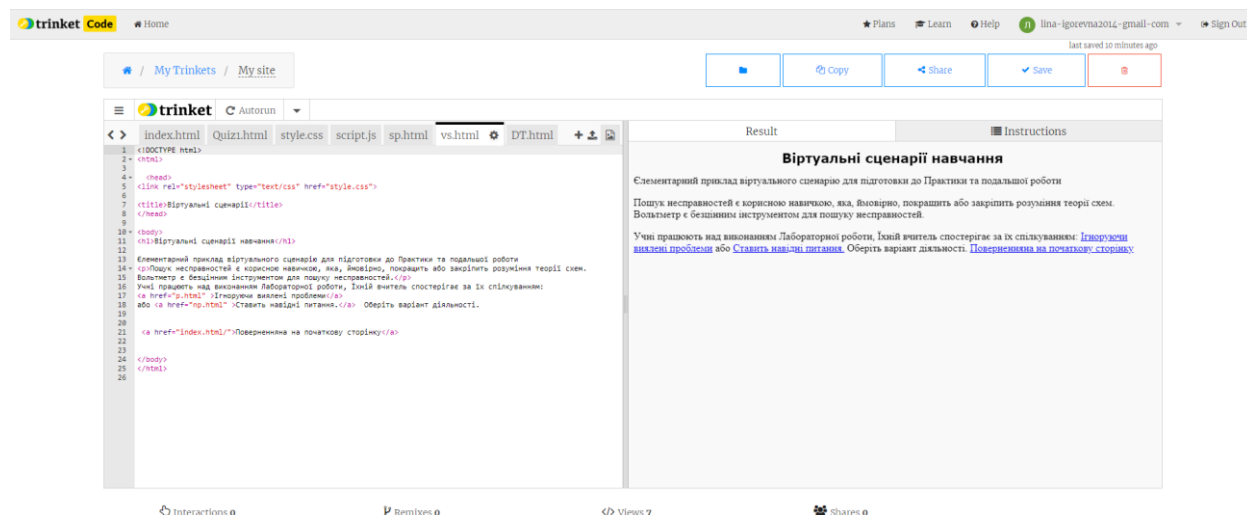
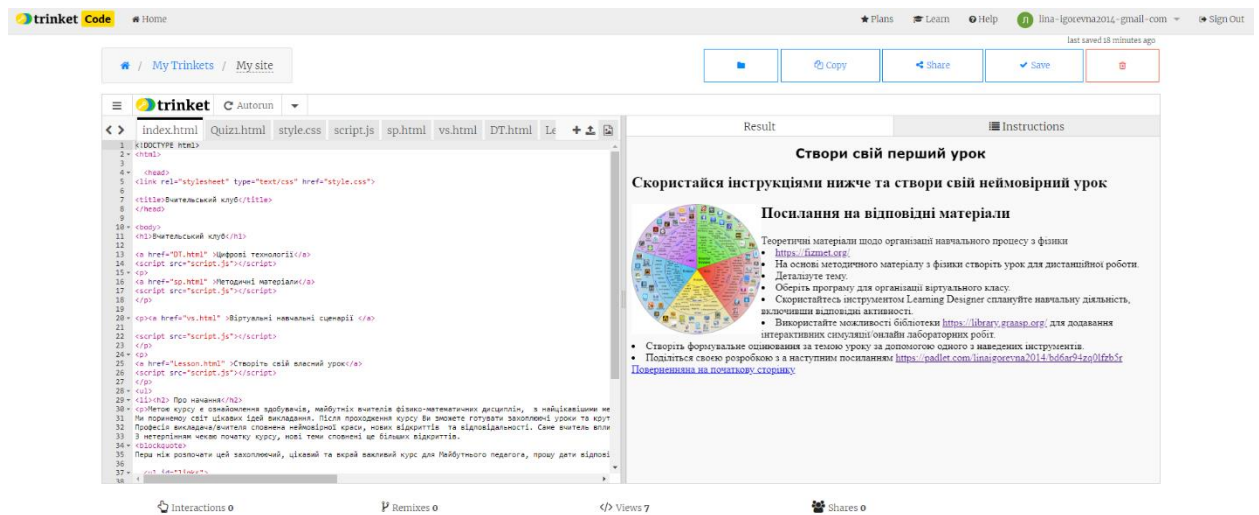


Рис. 3.3 Скрін екрану програмного коду з переглядом реалізації розділу Віртуальні сценарії навчання.

У розділі Створи свій перший урок розміщені завдання до виконання, реалізацію яких необхідно розмістити на онлайн-дошці Padlet, тим самим поділившись зі своїми одногрупниками та отримати Feedback.



. Рис. 3.4 Скрін екрану програмного коду з переглядом реалізації розділу Створи свій перший урок.

Нижче наведені елементи коду програми.

```
<!DOCTYPE html>

<html>

  <head>

    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="style.css">

    <title>Вчительський клуб</title>

  </head>

  <body>

    <h1>Вчительський клуб</h1>

    <a href="DT.html" >Цифрові технології</a>

    <script src="script.js"></script>

    <p>

      <a href="sp.html" >Методичні матеріали</a>

      <script src="script.js"></script>

    </p>

    <p><a href="vs.html" >Віртуальні навчальні сценарії </a>

      <script src="script.js"></script>

    </p>
```

<p>

<a href="Lesson.html" >Створіть свій власний урок</a>

<script src="script.js"></script>

</p>

<ul>

<li><h2> Про навчання</h2>

<p>Метою курсу є ознайомлення здобувачів, майбутніх вчителів фізико-математичних дисциплін, з найцікавішими методиками та цифровими інструментами у викладанні фізики.

Ми поринемо у світ цікавих ідей викладання. Після проходження курсу Ви зможете готувати захоплюючі уроки та круті матеріали з використанням цілої палітри інструментів.</p>

Професія викладача/вчителя сповнена неймовірної краси, нових відкриттів та відповідальності. Саме вчитель впливає на розвиток майбутніх поколінь, його захопленість, ентузіазм спонукають світитись дитячі очі від розуміння що наука це цікаво і вони все зможуть.

З нетерпінням чекаю початку курсу, нові теми сповнені ще більших відкриттів.

<blockquote>

Перш ніж розпочати цей захоплюючий, цікавий та вкрай важливий курс для Майбутнього педагога, прошу дати відповідь на питання "Чому я хочу бути вчителем?" (за наступним посиланням Ви зможете привітатись надати коротку інформацію про себе, відповівши на питання)

<ul id="links">

<li><a href="https://padlet.com/linaigorevna2014/ws61lm2ec8gedezq">https://padlet.com/linaigorevna2014/ws61lm2ec8gedezq</a></li>

</ul>



</blockquote></li>

</ul>

</body>

</html>

*Далі наведено розділ що містить script.js*

```
function finishFunction() {  
    alert("Thank you for completing the quiz.");  
}  
  
//define the function:  
function change_heading() {  
    //call the `rndm_color` function and stores the value returned as the 'colour'  
variable:  
    colour = rndm_colour();  
    //Use the `getElementById` DOM method to return the element with the id  
`"heading"` and style it using the `colour` variable.  
    document.getElementById("heading").style.color = colour;  
}  
  
function checkAnswers(){  
    // grab all the elements from the quiz form, store them as quiz  
quiz = document.forms.Quiz.elements;  
var score = 0  
if (validateQuestions()){  
    // check the answers  
    // question 1  
    answer1 = quiz.answerq1.value;  
    if (answer1 == "China"){  
        score = score + 1;  
    }  
}  
  
//return the score value as part of an alert in the browser
```

```

    alert ('Well done, your score was... ' + score);
}
}

//define a function:
function showFeedback(score){
//hide the Quiz element by setting the display attribute to "none":
    document.forms.Quiz.style.display = "none";

    //assign the body of the HTML to the body variable.
    //getElementsByTagName will return a list so [0] is used to access the first (and
    //only) element.
    body = document.getElementsByTagName("body")[0]

    //replace the HTML content inside the body tag with a heading displaying
    //the score
    body.innerHTML = '<h1>Well done, your score was... ' + score + '</h1>'

    //append some HTML to the end of the HTML body tag. The div tags will
    //create a new line and the img tag will display an image of fireworks.
    body.innerHTML += '<div></div>'
}

if (score == 0){
    body.innerHTML = '<h1>Do better next time, your score was... ' + score +
    '</h1>';
} else if (score < 2){
    body.innerHTML = '<h1>Maybe you need to visit the home page again,
    your score was... ' + score + '</h1>';
} else if (score < 4){
    body.innerHTML = '<h1>You did well but there is room for improvement,
    your score was... ' + score + '</h1>';
} else if (score < 6){

```

```

body.innerHTML = '<h1>You almost got full marks! Great, your score
was... ' + score + '</h1>';
} else {
body.innerHTML = '<h1>Excellent, full marks to you! Your score was... '
+ score + '</h1>';
}

```

### 3.2 Технічні можливості реалізації в навчальному процесі

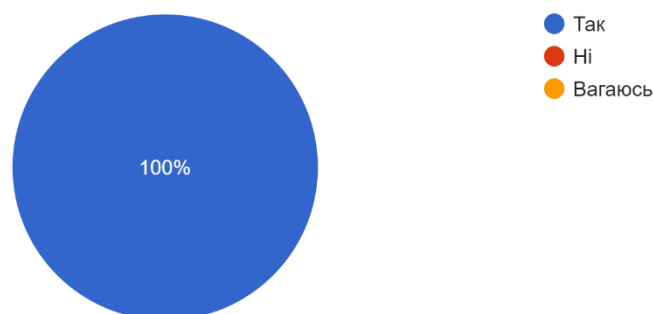
Впровадження у навчальний процес вбачаємо в наступному. Віртуальна платформа «Вчительський клуб» буде корисною у процесі підготовки майбутніх вчителів фізики за освітніми рівнями «бакалавра» спеціальності 014 Середня освіта (Математика. Фізика) за дисципліною «Методика викладання фізики» та «Педагогічна практика», а також «магістра» спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика) за дисципліною «Методика навчання фізики».

Окремі розділи та елементи віртуальної платформи було впроваджено в навчальний процес зазначених спеціальностей.

Також було проведення опитування здобувачів і випускників даних спеціальностей з метою уточнення чи буде актуальним для них створення мобільного застосунку для даної платформи. Результати наведено нижче.

Як на Вашу думку чи буде актуальним створення мобільного додатка який буде містити матеріали на підтримку викладання фізики

5 відповідей



Встановіть пріоритет у матеріалах

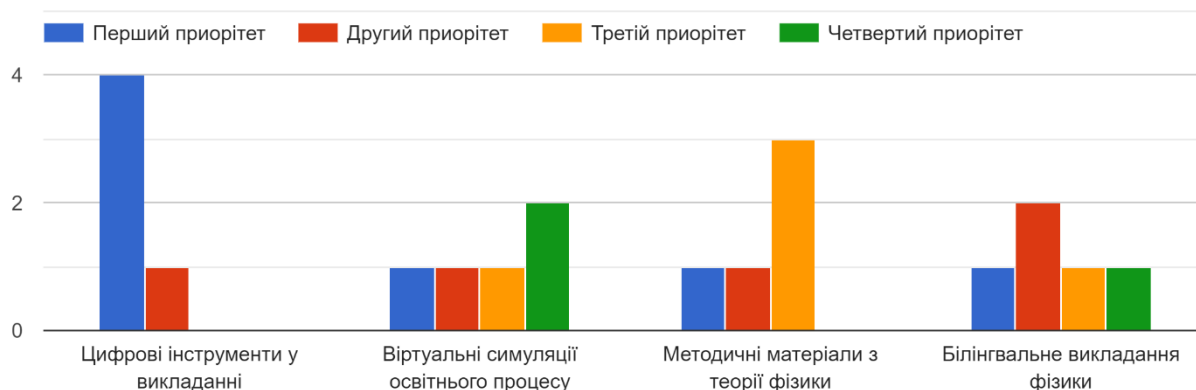


Рис.3.5. Результати опитувань щодо створення мобільного додатка для віртуальної платформи «Вчительський клуб».

Реалізація віртуальної платформи через мобільний застосунок дасть ширші можливості для навчання здобувачі вищої освіти.

Для подальшої роботи розглядаємо створення відповідного застосунка. Для цього було змодельовано екран майбутнього застосунка за допомогою сервіса MockingBot наведений на рисунку 3.6.

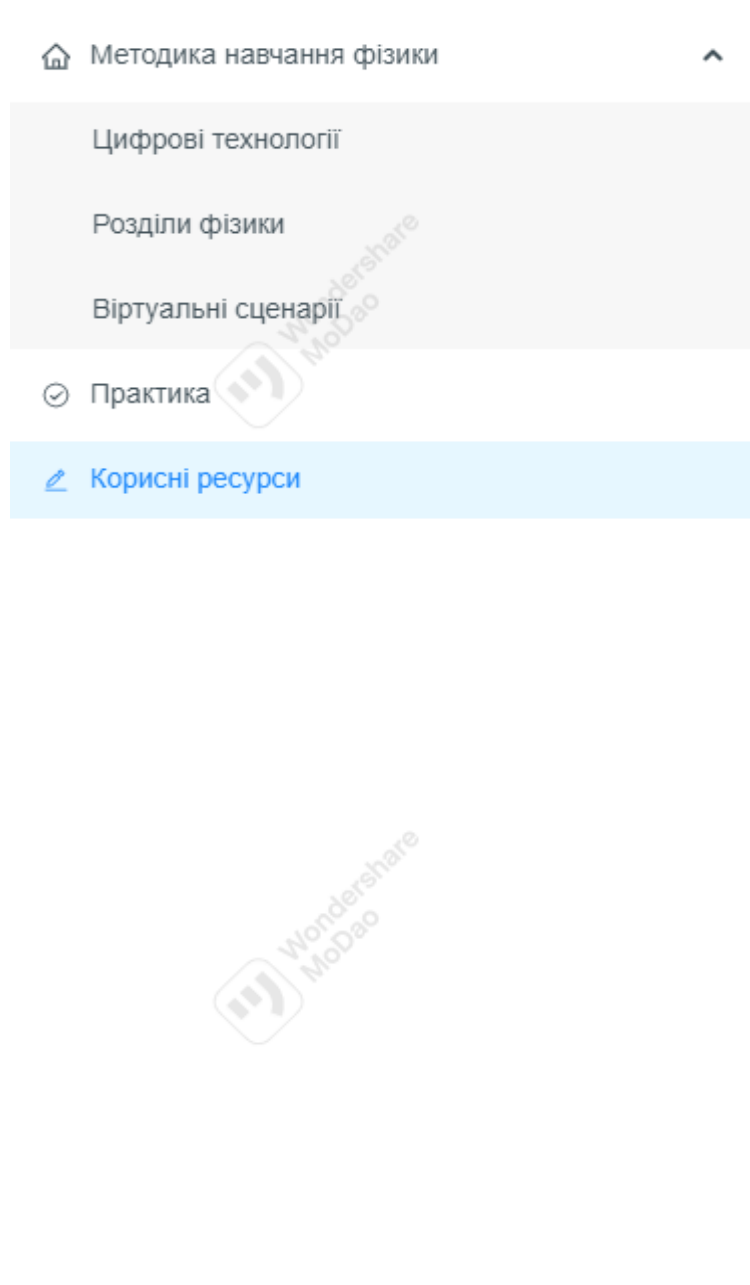


Рис 3.6. Створення прототипу застосунку у MockingBot

## ВИСНОВКИ

Навчальний процес потребує постійного вдосконалення, на це впливає достатньо велика кількість факторів. На перший план виходить освіта для сталого розвитку і для її підтримки одним із компонентів є використання цифрових технологій, перехід від накопичення знань до розвитку відповідних компетентностей, цифрової у тому числі.

Підтримка навчального процесу з використанням таких технологій як віртуальні платформи дають ширші можливості для навчання: доступ до матеріалів у будь-який зручний час, вбудовані інструменти підтримують методи активного навчання.

Задля відповідності підготовки майбутніх вчителів фізики сучасним вимогам було запропоновано створення віртуальної платформи «Вчительський клуб» для дисциплін Методика навчання фізики та Педагогічна практика.

**Відповідно до завдань дослідження** було проведено аналіз використання інформаційних технологій у підготовці майбутніх вчителів фізики у контексті сталої освіти, визначити поняття віртуальної платформи, обрано програмні засоби для реалізації віртуальної платформи, створено віртуальну платформу для підтримки навчального процесу майбутніх вчителів фізики та розглянути можливості реалізації даного продукту через мобільний застосунок.

Перший розділ роботи присвячено питанню сталої освіти та необхідності використання цифрових технологій для підтримки сталого навчання, показано сучасний стан використання цифрових технологій у підготовці майбутніх вчителів фізики. У другому розділі розглянуто поняття віртуальної платформи та можливості використання таких платформ в навчальному процесі. Обрано програмні засоби для реалізації віртуальної платформи «Вчительський клуб». Третій розділ містить матеріали що безпосередньо стосуються процесу розробки та можливим шляхам реалізації віртуальної платформи в навчальному

процесі майбутніх викладачів фізики при вивченні методичних дисциплін та проходження педагогічної практики. Подальший напрямок роботи вбачаємо у створення мобільного застосунка на основі створеної програми та прототипу.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. European Education Area <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>
2. Sustainable Learning and the Sustainable Development Goals <https://ceinternational1892.org/cpl/sustainable-learning/>.
3. Висоцька О. Є. В Освіта для сталого розвитку [Текст]: науково-методичний посібник / О. Є. Висоцька. – Дніпропетровськ : Роял Принт, 2011. – 200 с.
4. Хмелевська О.М. Освіта для сталого розвитку: зміст та інституції Демографія та соціальна економіка, 2018, № 1 (32) 29-42
5. UNESCO. Education forsustainable development <https://www.unesco.org/en/education/sustainable-development>
6. SUSTAINABLE LEARNING FRAMEWORK Advancing the UN Sustainable Development Goals Scale and Sustainability: Two Sides of the Same Coin Dr. Diana D. Woolis Fall 2018
7. Digital Education Action Plan (2021-2027) <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>
8. Нікітенко В., Олексенко Р., Кивлюк О. Формування цінностей цифрової освіти і цифрової людини діджиталізованому суспільстві. ISSN 2708-0404 (Online), ISSN 2708-0390 (Print). Humanities Studies. 2022. Випуск 10 (87) с. 53-63
9. Заболотний В.Ф. Дидактичні засади застосування мультимедіа у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики. - Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)/ Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова. – Київ, 2010.
10. Васильєва Т. А. Цифрові технології в освіті: сучасний досвід, проблеми та перспективи : монографія / Т. А. Васильєва та ін. ; за заг. ред. д-рки екон. наук, проф. Т. А. Васильєвої, д-ра екон. наук, проф. Ю. М. Петрушенка. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 150 с.
11. Стецик С. П. Використання електронного навчального курсу як засобу доповнення реальності у процесі підготовки майбутніх учителів фізики. [Електронний ресурс]: [https://www.cuspu.edu.ua/images/conferences/2019/m04/VIII\\_konferenc\\_Tkachenko/Stecik\\_stat.pdf](https://www.cuspu.edu.ua/images/conferences/2019/m04/VIII_konferenc_Tkachenko/Stecik_stat.pdf)
12. Mospan N. V. Digitalization of Higher Education during the War //Освіта України в умовах воєнного стану: управління, цифровізація, євроінтеграційні аспекти : збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції (наукове



- електронне видання), 25 жовт. 2022 р. Київ : ДНУ «Інститут освітньої аналітики», 2022. 360 с.
13. Прошкін В. В., Бондаренко Л. І. Формування інформаційно-комунікативної компетентності майбутніх учителів природничо-математичних спеціальностей засобами інтернет-технологій. [Електронний ресурс]: [https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/25646/1/V\\_Proshkin\\_NVD\\_4\\_FITU.PDF](https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/25646/1/V_Proshkin_NVD_4_FITU.PDF)
14. Плющ В. М Принципи організації освітнього середовища майбутніх учителів природничих дисциплін в умовах змішаного навчання. //Проблеми підготовки вчителів природничих наук на засадах інтеграції : Збірник матеріалів Всеукраїнського науково-методичного семінару (дистанційна форма проведення), м. Умань, 13 листопада 2020 р. / За заг. ред. О. В. Гнатюк. – 98 с.
15. OLT Faculty Development <https://www.oltfaculty.com/post/creating-a-virtual-makerspace>
16. О.А. Батіна. Технології створення освітніх комп'ютерних ігор та проектування доповненої реальності: Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. Спеціальності 171 «Електроніка»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О.А. Батіна.— Електронні текстові дані (1 файл: 30,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 236 с.
17. We are teachers <https://www.weareteachers.com/virtual-learning-platforms/>
18. Нова українська школа <https://nus.org.ua/articles/10-onlajn-resursiv-shho-znadoblyatsya-na-urokah/>
19. Open Edu Cat [https://openeducat.org/live-classroom-integrations?gclid=Cj0KCQiA8aOeBhCWARIsANRFrQHjYjHIwOhQQn3LXjKZW07eewevOJXdo4Olgerl\\_iA\\_xh\\_m0OIhGMIagaAkgvEALw\\_wcB](https://openeducat.org/live-classroom-integrations?gclid=Cj0KCQiA8aOeBhCWARIsANRFrQHjYjHIwOhQQn3LXjKZW07eewevOJXdo4Olgerl_iA_xh_m0OIhGMIagaAkgvEALw_wcB)
20. Кросплатформна розробка мобільних програм: Ionic Framework <https://webbookstudio.com/ua/articles/cross-platform-mobile-app-development-ionic-framework/>
21. Офіційний сайт Ionic Framework <https://ionicframework.com/docs/v1/guide/preface.html>