

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД «ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені К. Д. УШИНСЬКОГО»

Кафедра інноваційних технологій та методики навчання природничих
дисциплін

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**ДО ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ТА
ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
З ДИСЦИПЛІНИ
«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ
ДИСЦИПЛІН»**

*для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність: 014 Середня освіта
Предметна спеціальність: 014.15 Середня освіта (Природничі науки)*

УДК: 372.853, 372.854, 372.857

*Рекомендовано до друку вченою радою Державного закладу
«Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К. Д. Ушинського»
протокол від «26» вересня 2024 року № 2*

Рецензенти:

Ваксман Ю. Ф. – доктор фізико-математичних наук, професор кафедри експериментальної фізики Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

Босенко А. І. – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізичної реабілітації, біології і охорони здоров'я Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського

Укладачі:

Ордановська О. І. – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інноваційних технологій та методики навчання природничих дисциплін;

Дячок Д. О. – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри інноваційних технологій та методики навчання природничих дисциплін

Методичні рекомендації для проведення практичних занять та організації самостійної роботи з дисципліни «Інноваційні технології у навчанні природничих дисциплін» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 014 Середня освіта (Природничі науки) / укладачі О. І. Ордановська, Д. О. Дячок. Одеса, Університет Ушинського, 2024. 39 с.

Методичні рекомендації розроблено відповідно до Положення про організацію самостійної роботи студентів Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» (наказ від 26 червня 2020 року № 139) і робочої програми дисципліни «Інноваційні технології у навчанні природничих дисциплін». Методичні рекомендації містять: передмову, теми лекційних занять, плани практичних занять, завдання для самостійної роботи, критерії оцінювання тощо.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП..... | 4 |
| 1. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ..... | 6 |
| 2. ПЛАНИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ..... | 7 |
| Тема 1. Освітні тренди у навчанні природничих дисциплін: STEM- освіта, цифровізація, імерсійна освіта..... | 7 |
| Тема 2. Едьютейнмент та гейміфікація у навчанні природничих дисциплін..... | 8 |
| Тема 3. Цифрові додатки та інструменти у навчанні природничих дисциплін..... | 15 |
| Тема 4. Технологія дослідницько-орієнтованого навчання IBL..... | 30 |
| 3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗА РІЗНИМИ ВИДАМИ РОБОТИ..... | 36 |
| РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА..... | 38 |

ВСТУП

Предметом дисципліни «Інноваційні технології у навчанні природничих дисциплін» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 014 Середня освіта (Природничі науки) є освітній процес з природничих дисциплін з використанням інноваційних технологій.

Мета навчання – ознайомити майбутніх учителів природничих наук, фізики, хімії, біології, викладачів фахової передвищої освіти із кращими Європейськими та світовими педагогічними практиками і методиками STEM освіти; забезпечити здатність до впровадження, використання, поширення інноваційних технологій навчання в освітньому процесі.

Очікувані результати навчання дисципліни:

знати:

- основні принципи, методики і технології концепції STEM-освіти;
- теоретичні та практичні основи інноваційного навчання;

уміти:

- застосовувати інноваційні технології навчання (Flipped learning, BYOD, кейс-технологію, мейкерство тощо) з метою організації та здійснення освітнього процесу з фізики;
- застосовувати технологію IBL з використанням навчально-дослідних просторів Go-Lab, ILS-платформи Graasp.

Відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Державному закладі «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» видами навчальних занять з дисципліни «Інноваційні технології у навчанні природничих дисциплін» є лекції, практичні заняття, консультації, які можуть проводитися з використанням різних методів аудиторної роботи, зокрема:

- дискусія – метод проведення навчального заняття, який передбачає публічний розгляд спірного питання чи проблеми;

– круглий стіл – метод навчального заняття, який передбачає колективне обговорення актуальної проблеми викладачами, студентами, запрошеними фахівцями;

– майстер клас – форма навчального заняття, на якому викладач передає досвід своєї роботи через пряме коментування й демонстрацію найефективніших методів, прийомів, форм педагогічної діяльності, плануючи застосування їх усіма учасниками заняття;

– тренінг – форма групової роботи, яка забезпечує активну участь і творчу взаємодію здобувачів освіти між собою та із викладачем-тренером.

Організація самостійної роботи з дисципліни «Інноваційні технології у навчанні природничих дисциплін» здобувачів другого (магістерського) рівня освіти відбувається згідно Положення про організацію самостійної роботи студентів Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» (наказ від 26 червня 2020 року № 139), розробленого на підставі Закону України «Про вищу освіту», Положення про організацію освітнього процесу у Державному закладі «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», Правил внутрішнього розпорядку Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», Статуту Університету Ушинського.

Самостійна робота студентів з дисципліни «Інноваційні технології у навчанні природничих дисциплін» є основним засобом засвоєння навчального матеріалу у вільний від аудиторних занять час і охоплює опрацювання навчального матеріалу, виконання індивідуальних завдань, науково-дослідну роботу тощо.

1. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

Тема 1. Освітні тренди у навчанні природничих дисциплін: STEM-освіта, цифровізація, імерсійна освіта. Цифрова трансформація освіти і науки України. Концепція розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації. Цифровізація і технології імерсійної освіти: технології доповненої реальності (Augmented Reality, AR) та технології віртуальної реальності (Virtual Reality, VR).

Тема 2. Едьютейнмент та гейміфікація у навчанні природничих дисциплін. Едьютейнмент: навчання як розвага. Гейміфікація освітнього процесу за допомогою онлайн-платформи Classtime. Сервіс Learning Apps. Гейміфікація освіти як використання ігрових практик та механізмів у неігровому контексті.

Тема 3. Цифрові додатки та інструменти у навчанні природничих дисциплін. Технологія BYOD (Bring Your Own Device). Сервіси Quizizz, Kahoot для створення вікторин. Платформа Wooclap для організації зворотного зв'язку. Інтерактивні аркуші LiveWorkSheets. Padlet для інтерактивної діяльності зі структурно-логічними схемами та інтелект-картами.

Тема 4. Технологія дослідницько-орієнтованого навчання IBL. Інтерактивні симуляції з природничих дисциплін Phet. Технологія дослідницько-орієнтованого навчання IBL (Inquiry-Based Learning). Екосистема Go-Lab для реалізації дослідницько-орієнтованого навчання. Дослідницькі простори ILS (Inquiry Learning Spaces) як технологія дослідницько-орієнтованого навчання. Модель ILS, фази і підфази. Створення дослідницьких просторів в Graasp.

2. ПЛАНИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема 1. Освітні тренди у навчанні природничих дисциплін: STEM-освіта, цифровізація, імерсійна освіта

1.1 Семінар «STEM-освіта: STEM-освіта, цифровізація, імерсійна освіта»

1. Колективне обговорення з динамічним зворотнім зв'язком питань:
 - Передумови і цілі впровадження STEM-освіти в українському освітньому просторі.
 - Поняття «STEM-освіта» і «STEM-навчання».
 - Порівняння STEM-освіти з традиційним навчанням.
 - Освітні тренди в традиційній та STEM-освіті.
2. Створення мапи думок щодо переваг і недоліків реалізації сучасних освітніх трендів в освітньому процесі з фізики.

Природничо-математична освіта (**STEM-освіта**) – цілісна система природничої і математичної освітніх галузей, метою якої є розвиток особистості через формування компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей з використанням трансдисциплінарного підходу до навчання, що базується на практичному застосуванні наукових, математичних, технічних та інженерних знань для розв'язання практичних проблем для подальшого використання цих знань і вмінь у професійній діяльності.

Освітні технології як інструменти реалізації STEM-освіти:

- мейкерство,
- технологія дослідницького навчання Inquiry-Based Learning (IBL),
- проблемне навчання Problem-Based Learning (PmBL),
- проєктне навчання Project-Based Learning (PtBL),
- технологія «Візьми свій власний девайс» Bring Your Own Device (BYOD),
- технологія «Перевернутий клас» Flipped Learning тощо.

Імерсивні технології:

Технології доповненої реальності (Augmented Reality, AR) здатні проектувати цифрову інформацію (зображення, відео, текст, графіку) поза екранами пристроїв та об'єднувати віртуальні об'єкти з реальним середовищем.

Технології віртуальної реальності (Virtual Reality, VR) за допомогою 360° картинки переносять людину в штучний світ, де навколишнє середовище повністю змінене. Для занурення у віртуальний простір потрібен спеціальний шолом або окуляри.

Завдання для самостійної роботи

1. Опрацювати Концепцію розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). Розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 року № 960-р. (<http://surl.li/ooppx>).

2. Опрацювати Концепцію розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 3 березня 2021 року № 167-р. (<http://surl.li/xuud>).

3. Підготувати доповідь та / або есе «Сучасні освітні тренди з позиції їх реалізації в освітньому процесі з фізики».

Тема 2. Едьютейнмент та гейміфікація у навчанні природничих дисциплін

2.1 Тренінг «Використання сервісу Learning Apps у навчанні природничих дисциплін»

1. Індивідуальна робота студентів з розробки інтерактивного завдання з природничих дисциплін в онлайн сервісі LearningApps.

2. Взаємне тестування студентами розроблених проєктів.

Едьютейнмент (від англ. edutainment: «education» – навчання і «entertainment» – розвага) – у дослівному перекладі цей термін можна визначити поняттям «навчання розвагою. Під едьютейнментом розуміють форму освітнього процесу, в якому навчальний матеріал презентовано із залученням ігрових методик, часто з використанням інформаційних технологій. На занятті за технологією едьютейнменту ігрові елементи є лише деяким інструментом, вбудованим в інші види діяльності, отже, термін «едьютейнмент» ширше, ніж просто дидактична гра, оскільки гра в даній технології є лише одним з багатьох елементів захоплюючих способів передачі знань.

Специфіка технології едьютейнменту зумовлюється наявністю наступних ознак:

- захоплення;
- розвага;
- ігровий підхід;
- сучасність.

Learning Apps – це онлайн-ресурс, який надає можливості для створення та використання інтерактивних вправ та уроків і реалізувати технологію едьютейнменту у навчанні природничих дисциплін. За допомогою цього ресурсу можна активізувати пізнавальну діяльність учнів різними способами:

1) Learning Apps може надавати набір різноманітних типів вправ. Це може включати тести, кросворди, пазли, перетягування та інші формати;

2) Створення питань та завдань: педагоги можуть формулювати питання або завдання для учнів. Це може бути пов'язано з конкретною темою або відповідати певним вимогам навчальної програми;

3) Мультимедійні можливості: відкривається можливість додавання мультимедійних елементів, таких як зображення, відео, аудіофайли, для зроблення завдань більш цікавими та наочними.

4) Налаштування параметрів вправи: учителі/викладачі можуть налаштовувати різні параметри для кожної вправи, такі як час виконання, кількість спроб, складність тощо.

5) Автоматична перевірка відповідей: можливість автоматичної перевірки відповідей, що полегшує процес оцінювання та дозволяє учням отримувати миттєвий зворотний зв'язок.

б) Індивідуалізоване навчання: Learning Apps може надавати можливості для створення індивідуалізованих завдань або адаптування існуючих для різних рівнів навчання учнів.

Завдяки різноманітним шаблонам інтерактивних вправ, що містяться в Learning Apps, можна створювати завдання на класифікацію (шаблон «Знайди пару») для формування в учнів асоціативних знань.



Рис. 1 Створення завдання у Learning Apps

Шаблон «Числова пряма» може стати у нагоді створення завдання на переведення несистемних, або кратних чи дробових одиниць вимірювання в основні.

Для перевірки в учнів рівня знань навчального матеріалу доцільно використати шаблон «Скачки» і створити інтерактивну гру-змагання, в якій можуть брати участь одразу декілька учнів, або учень наодинці змагається з комп'ютером. В якості домашнього завдання можна запропонувати пройти у гру «Перший мільйон», питання в якій розміщуються по рівням складності. Для дітей, які схильні більш до гуманітарних дисциплін, можна розробити і надати на розгадування кросворд (рис. 2).

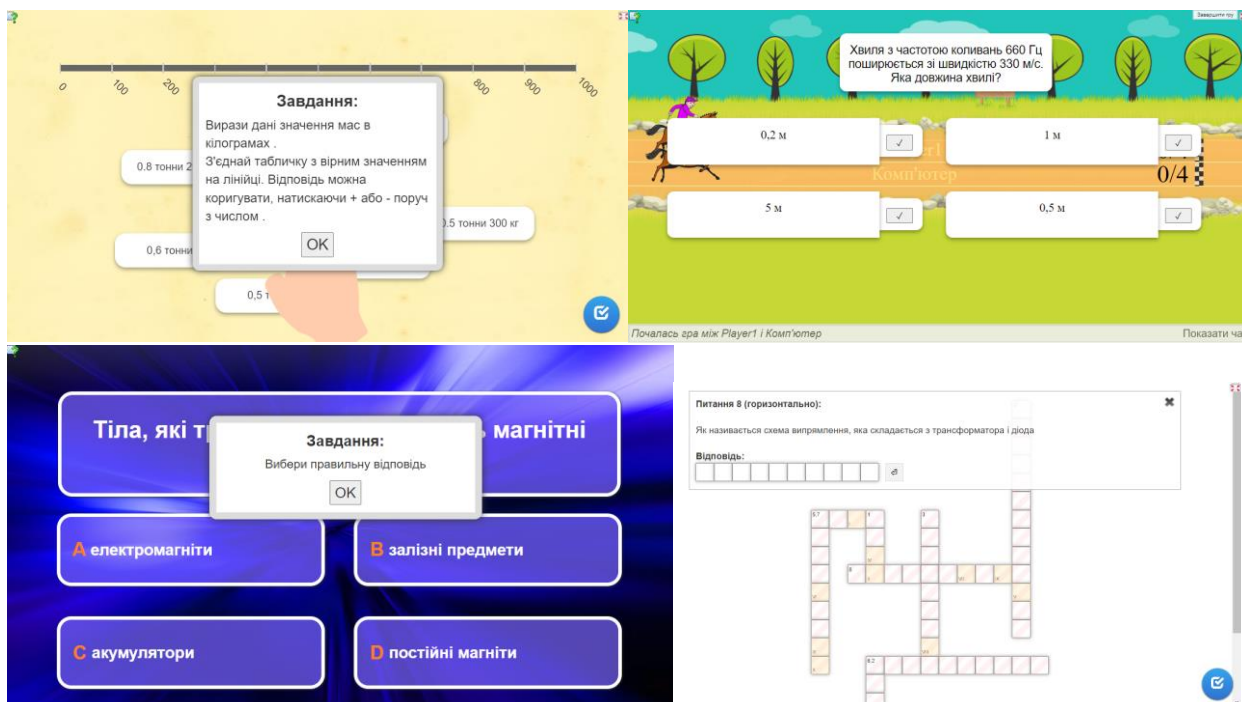


Рис. 2 Створення завдання у Learning Apps

Гейміфікація – це використання ігрових практик та механізмів у неігровому контексті для залучення користувачів до вирішення проблем. Сумісні дії задля досягнення власних цілей, віртуальність та зворотній відлік (виконання завдання за обмежений час) є елементами гейміфікованого процесу.

Основні елементи гейміфікації навчання включають:

- 1) бали та винагороди за виконання завдань або досягнення цілей; це може створити здоровий змагальний дух і мотивувати на досягнення кращих результатів;
- 2) рівні та досягнення: розподіл завдань на різні рівні складності або встановлення досягнень для виконання конкретних завдань, що дозволяє учням відчувати поступовий прогрес і досягнення;
- 3) створення таблиць лідерів, які відображають успішність учнів, щоб симулювати бажання бути першим і конкурувати з іншими;
- 4) використання персонажів або героїв, які представляють учнів, для взаємодії з іншими за сценарієм та правилами, вирішувати завдання та розкривати сюжетні лінії;

5) створення викликів і завдань, які вимагають від учнів вирішення проблем або досягнення конкретних цілей;

6) соціальну взаємодію: можливість спілкування, співпраці та змагання з іншими учасниками: соціальний аспект може значно збільшити залученість;

7) використання історій і сюжетів для створення цікавого контексту;

8) чіткі правила та підказки, які допомагають учням зрозуміти, як грати та як досягти успіху;

9) системи для аналізу результатів і надання зворотного зв'язку для покращення результатів;

10) спеціальні події, конкурси, бонуси, які роблять участь ще цікавішою.

Прикладом такої платформи, в якій можна гейміфікувати процес навчання фізики, є освітня рольова онлайн-гра Classcraft.

Classcraft – це платформа, яка дозволяє вчителям створювати класні ігри під час навчання фізики, де учні можуть грати в рольові ігри, заробляти бали та винагороди (рис. 3).



Рис. 3 Class Craft

Для початку роботи учитель має зареєструватися і автоматично вводиться в гру як «Майстер». Для реєстрації класу достатньо експортувати дані класу з Google Classroom. Учні також можуть приєднатися за допомогою

безкоштовного мобільного додатку за допомогою унікального коду доступу, подібного до Google Classroom.

Учитель, виступаючи в ролі Гравця-Майстра гри, визначає правила, конфігурацію подій, систему заохочень і покарань (платформа містить приклади відредагованих шкал), формує збалансовані за кількістю гравців команди (по 4-6 учасників) так, щоб кожна команда мала всіх типів героїв (рис. 4).

Учні, створивши власних героїв – чарівників, воїнів, цілителів – зі своїми особливостями, навичками та обов'язками, мають виконувати запропоновані вчителем завдання протягом певного періоду (наприклад, під час вивчення конкретної теми), отримують бали за позитивні дії та результати, які потім можна обміняти на різні винагороди. Кожен герой оснащений власним набором унікальних здібностей, початковим рівнем і відповідною шкалою балів, які можна витратити на вдосконалення власних навичок.

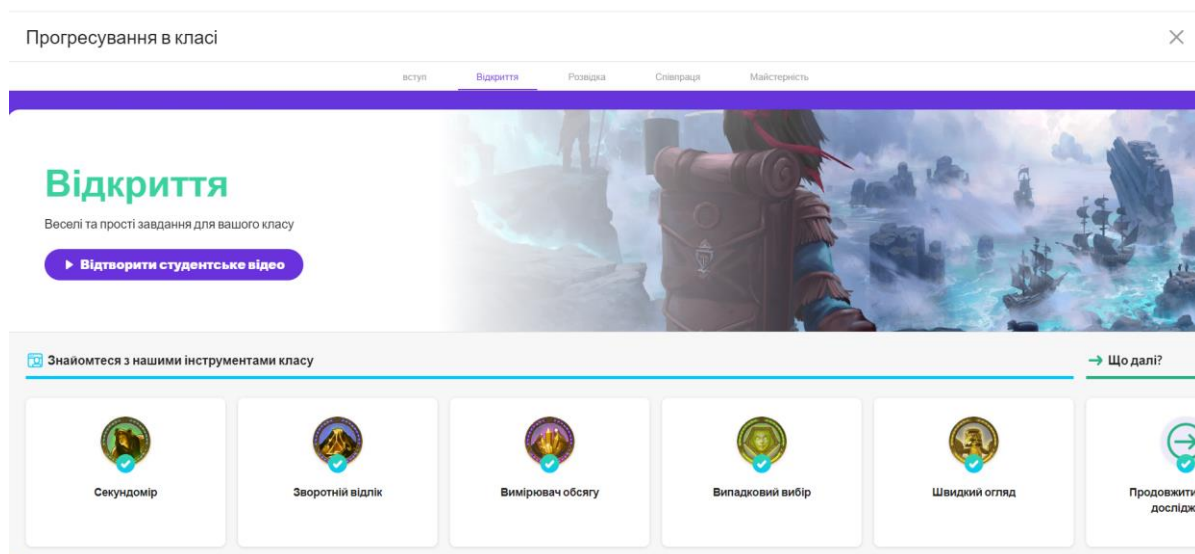


Рис. 4 Class Craft

Бали герої можуть заробляти в таких категоріях:

- 1) очки досвіду (XP), які нараховуються за високу успішність у класі, допомогу однокласникам, участь у шкільних проектах чи олімпіадах; XP допоможе підвищити рівень героя та отримати нові навички;
- 2) очки здоров'я (HP), які віднімаються за погану поведінку або невиконання завдань; якщо HP падає до нуля, герой «вмирає», а гравець

отримує випадкове покарання, наприклад додаткове домашнє завдання або очищення дошки;

3) очки дій (AP), які відновлюються протягом тижня, і їх можна витратити на додаткові здібності, які полегшують навчання, наприклад автоматичне підрахунок балів, підказки вчителя або додатковий час на завдання; їх також можна використовувати для порятунку товаришів по команді.

4) золоті монети (GP), які використовуються для покращення героя.

Вчитель може додавати або віднімати бали у кожного учня за його успішність під час уроку. Це впливає як на особисту успішність учня, так і на продуктивність команди, що сприяє співпраці та конкуренції серед учнів.

(рис. 5)

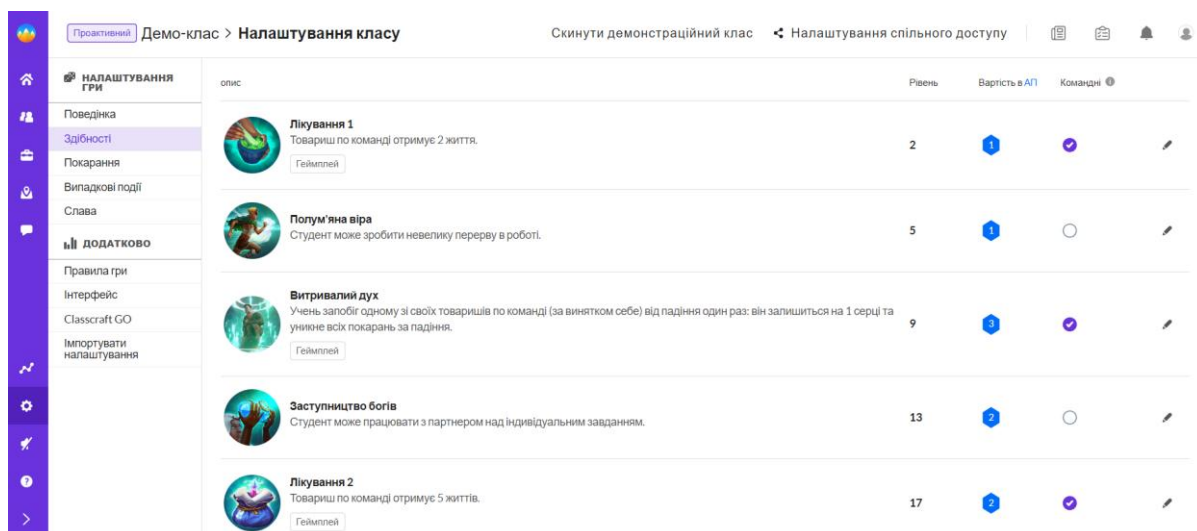


Рис. 5 Class Craft

Кожен урок починається з Випадкової події, яка визначається вчителем і може бути пов'язана як з отриманням, так і з втратою балів під час вивчення матеріалу, або навіть з подіями, не пов'язаними безпосередньо з уроком. У грі також є інструмент під назвою «Колесо фортуни», за допомогою якого можна вибрати учнів для усної відповіді.

Гра передбачає проходження квесту, заздалегідь розробленому учителем у межах платформи, в якому кожен етап відповідає темі уроку, а учасники, перебуваючи на віртуальному острові, повинні завершити місію, пройшовши

всі етапи квесту. Окремі етапи квесту реалізуються під час уроку, а інші виступають в ролі домашнього завдання.

Завдання можуть включати ознайомлення з навчальним матеріалом у форматі наприклад, відеофрагмента, який учні передивляються через посилання на YouTube, виконання тесту в Google Forms, проходження ігор у LearningApps тощо.

Після успішного виконання місії гри учні можуть отримати спеціальні сертифікати, які автоматично генеруються системою і відображають досягнення кожного персонажа. Учні можуть допомагати один одному, об'єднувати зусилля та розвивати командний дух, отже, Classcraft сприяє взаємодії та співпраці

Вчитель контролює діяльність учнів, аналізує їхні досягнення та надає індивідуальний педагогічний зворотний зв'язок. Крім того, Classcraft допомагає вчителям заохочувати хороші звички, взаємодію та дії, які сприяють створенню позитивного середовища в класі.

Завдання для самостійної роботи

1. Розробити інтерактивне завдання з природничих дисциплін в онлайн-платформі LearningApps.

Тема 3. Цифрові додатки та інструменти у навчанні природничих дисциплін

3.1 Тренінг «Використання Wooclap для створення презентацій зі зворотнім зв'язком»

1. Індивідуальна робота студентів з розробки проєкту презентації зі зворотнім зв'язком з природничих дисциплін в онлайн сервісі Wooclap.

2. Взаємне тестування студентами розроблених проєктів.

Wooclap – це високоефективний сервіс, спрямований на створення навчальних презентацій, які не лише надають можливість викладачам ефективно подавати матеріал, але й забезпечують взаємодію зі слухачами через отримання зворотного зв'язку. Його широкий функціонал включає в себе

інноваційний конструктор для створення різноманітних тестів, вікторин, та опитувань, які можна легко вбудувати в навчальні презентації.

Wooclap дозволяє учителям заохочувати взаємодію та активність учнів. Через QR-код або код презентації учні долучаються до платформи, проте на їхніх гаджетах слайди презентації не відображаються. Учитель проводить урок, супроводжує пояснення презентацією, за якою слідкують учні, і в якийсь момент, коли висвітлюється завдання, на гаджетах учнів воно дублюється. Учні відповідають, а на екрані з'являється миттєво статистика відповідей.

Завдяки різноманітним формам завдань, як-то тести з варіантами відповідей, відкриті запитання, завдання на встановлення відповідності, а також інтерактивні вправи, включаючи хмару слів, розпізнавання зображень, заповнення пропусків, сортування та ранжування, можна створювати цікаві та ефективні завдання.

Wooclap має кілька переваг, які роблять його популярним інструментом для інтерактивних презентацій та навчання:

1) інтерактивність: Wooclap надає вчителям засоби для створення інтерактивних презентацій з різноманітними елементами, такими як тести, анкети, питання-відповідь, чати тощо, що дозволяє взаємодіяти з учнями та залучати їх у процес навчання;

2) реальний час: Wooclap надає можливість виводити результати та відповіді учнів класу в реальному часі, що дозволяє вчителям миттєво оцінювати розуміння матеріалу та адаптувати презентацію на льоту;

3) анонімність: у Wooclap можна налаштовувати анонімність відповідей, що створює сприятливу атмосферу для участі, адже, учні можуть відповідати без побоювань;

4) різноманітність завдань: платформа дозволяє вчителям створювати різні типи завдань, включаючи тести, анкети, відкриті питання, зображення та інші, тому дозволяє адаптувати презентації до різних типів матеріалів та стилів навчання;

5) простота використання: Wooclap має інтуїтивний і легкий у використанні інтерфейс, а це дозволяє вчителю швидко створювати та налаштовувати інтерактивні елементи в презентаціях;

6) зручна аналітика: після завершення презентації вчителі можуть переглядати аналітику та статистику щодо відповідей учасників, що допомагає зрозуміти, наскільки ефективно було засвоєно матеріал;

7) доступ з різних пристроїв: учні можуть приєднатися до презентації за допомогою своїх смартфонів, планшетів або ноутбуків, тому Wooclap є універсальним інструментом для навчання, оскільки не обмежується типом пристрою;

8) інтеграція з іншими інструментами: Wooclap може інтегруватися з іншими платформами, такими як PowerPoint чи Google Slides, щоб спростити процес створення та використання інтерактивних елементів у вже існуючих презентаціях.

Водночас суттєвим обмеженням безкоштовної версії Wooclap є імплементація у презентацію тільки двох інтерактивних завдань. Враховуючи це, доцільно включати фрагменти для здійснення зворотного зв'язку на початку презентації, щоб, наприклад, з'ясувати рівень сформованості базових знань, або виявити первісні уявлення щодо фізичного поняття, або проведення мозкового штурму тощо, а потім наприкінці презентації, щоб одержати результати навчання.

Наприклад, під час проведення уроку з теми «Кипіння» з презентацією, створеною у Wooclap, спочатку, до детального розгляду процесу кипіння виникає завдання, що уявляє собою опитування учнів, чи можна воду закип'ятити при температурі менш ніж 100 °С. Після наданих учнями відповідей учитель починає розкривати тему, супроводжуючи її не лише презентацією, а і натурними та віртуальними демонстраціями. Так учні дізнаються про кипіння за зниженого тиску за температури менш 100 °С, і наприкінці уроку вчитель пропонує учням надати відповідь на питання, що може спричинити кипіння за зниженою температурою, яке висвітлюється серед слайдів презентації, і учні на гаджетах пишуть відповіді, наприклад, «знижений

тиск», «зменшення атмосферного тиску», «Знижений зовнішній тиск» тощо. Відповіді відображаються на екрані в різному форматі, зокрема і у вигляді хмари слів.

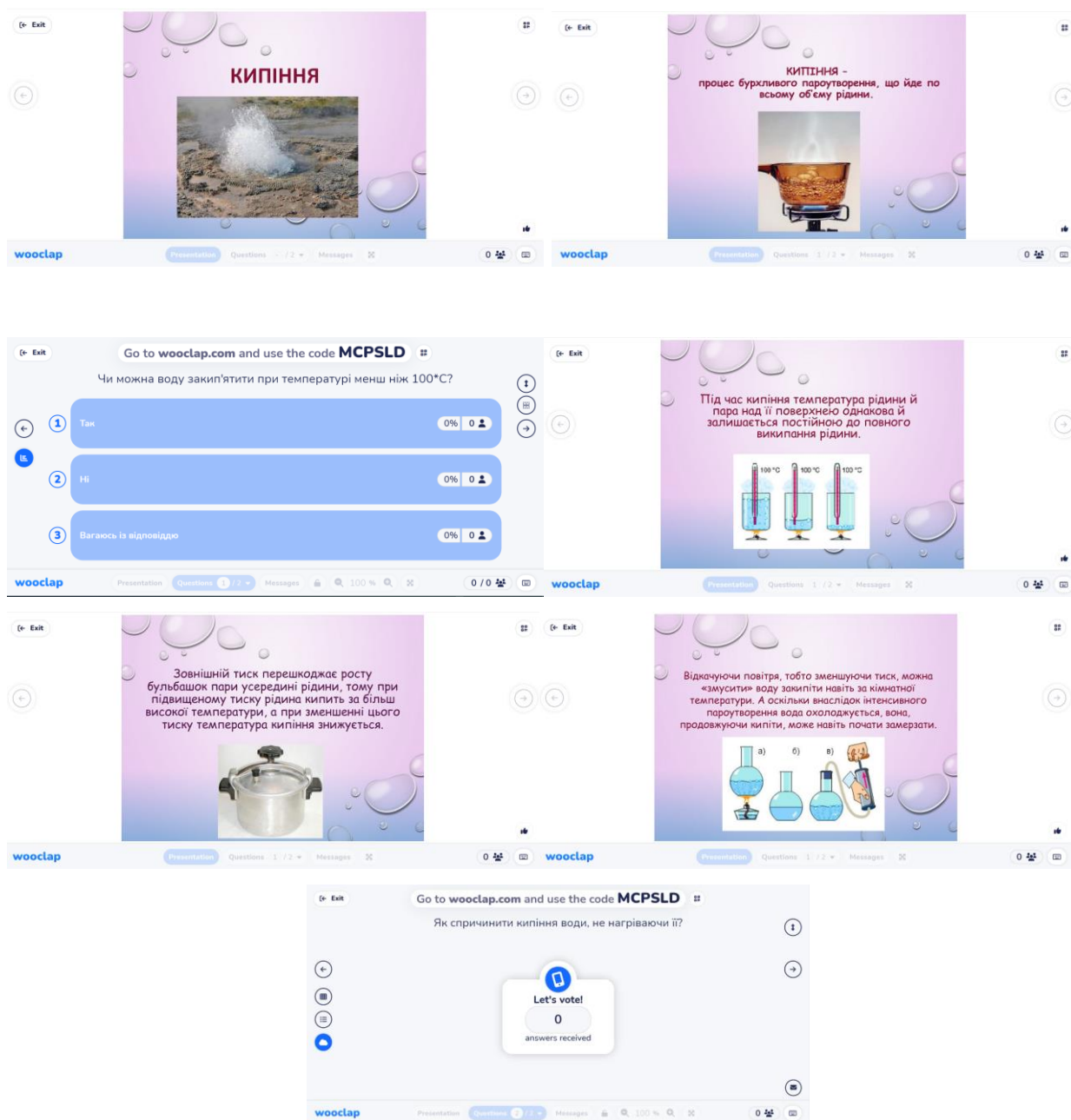


Рис. 6 Презентація зі зворотним зв'язком у сервісі Wooclap

Завдання для самостійної роботи

1. Розробити проєкт презентації зі зворотнім зв'язком з природничих дисциплін в онлайн сервісі Wooclap.

3.2 Тренінг «Використання сервісу Kahoot для створення вікторин»

1. Індивідуальна робота студентів з розробки проєкту тесту з природничих дисциплін в онлайн сервісах Kahoot, Quizizz.
2. Взаємне тестування студентами розроблених проєктів.

Kahoot! – це інтерактивний інструмент для створення вікторин та ігор, за допомогою яких можна перевірити знання учнів. Платформа доступна на веб-сайті та має мобільні програми для iOS та Android, що полегшує використання на різних пристроях.

Головна ідея Kahoot! – навчання через гру та забезпечення веселого та інтерактивного середовища для учнів. В Kahoot! вчитель створює тести (Kahoots), за якими потім відбувається онлайн-тестування учнів в реальному часі у форматі гри-змагання. Учні приєднуються до вікторини за кодом, відповідають на запропоновані завдання.

У безкоштовній версії вчитель може створити тест із завдань з вибором однієї правильної відповіді, а також на визначення істинності чи хибності висловлювання (рис. 7).

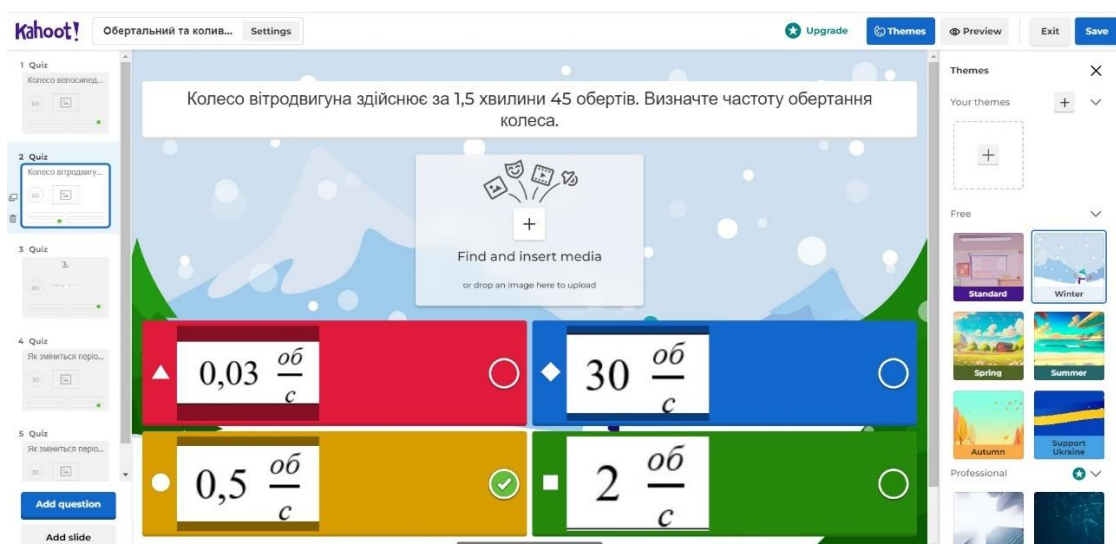


Рис. 7 Створення тестового завдання у Kahoot!

На кожне запитання є обмежений час для відповіді, що робить гру динамічною та захоплюючою. Гравці отримують бали за правильні відповіді та

швидкість відповіді. Під час гри використовується яскрава графіка та анімація, щоб зробити процес цікавішим та привернути увагу учасників.

По завершенні Kahoot! надає детальні звіти про відповіді учасників, що дозволяє вчителям оцінити рівень розуміння та визначити сфери для подальшого вдосконалення.

Перед проведенням гри в класі учитель може переглянути симуляцію цього процесу, натискаючи режим попереднього вигляду (рис. 8). В симуляції демонструється дошка, на якій відображаються завдання, та «мобільний телефон учня», на екрані якого з'являються різнокольорові прямокутники, натискаючи на які, і обирається відповідь. Слід зауважити і попередити учнів, що тексти запитань і відповідей на екрані їх телефонів відобразатися не будуть. Ця особливість Kahoot! дозволяє його використання під час оффлайн навчання в класі, оскільки це не порушує вимоги Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти щодо використання гаджетів з діагоналлю екранів не менше 10 дюймів під час проведення лабораторних і практичних робіт та проєктної діяльності.

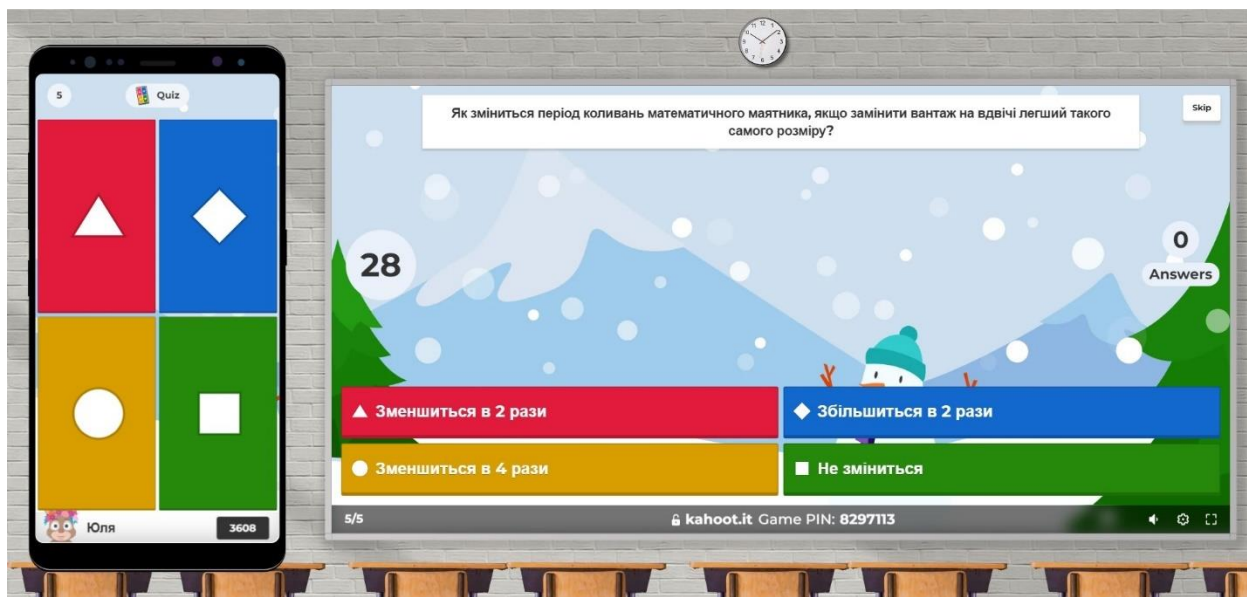


Рис. 8 Режим попереднього перегляду у Kahoot!

Завдання для самостійної роботи

1. Розробити інтерактивне завдання з природничих дисциплін в онлайн сервісі Kahoot.

3.3 Тренінг «Використання сервісу Quizizz для створення вікторин і презентацій зі зворотнім зв'язком»

1. Індивідуальна робота студентів з розробки проєкту тесту з природничих дисциплін в онлайн сервісі Quizizz.
2. Індивідуальна робота студентів з розробки проєкту презентації зі зворотнім зв'язком з природничих дисциплін в онлайн сервісі Quizizz.
3. Взаємне тестування студентами розроблених проєктів.

Quizizz є потужним інструментом для використання у навчанні фізики, надаючи вчителям та учням ряд особливостей, які полегшують процес вивчення та забезпечують ефективний зворотний зв'язок.

Quizizz дозволяє створювати інтерактивні тести та вікторини, що сприяє активній участі учнів у процесі вивчення фізики, надає можливість створювати різноманітні формати питань, включаючи вибір із варіантів, правильне/неправильне, порядок, та інші, що розширює спектр завдань для перевірки знань. За допомогою Quizizz тестування та вікторини можна проводити в режимі реального часу, надаючи вчителям можливість миттєво оцінювати рівень розуміння учнів. Сервіс надає детальний зворотний зв'язок щодо відповідей учнів, а також аналітику прогресу для вчителів, що дозволяє ідентифікувати слабкі місця та зосереджувати увагу на конкретних аспектах навчання фізики.

Quizizz може бути використаний для проведення тестів як на аудиторних заняттях, так і для самостійного опрацювання матеріалу вдома, підтримуючи гнучкі методи викладання, такі як «Перевернутий клас».

Вчителі можуть вставляти графіку, діаграми, відео та інші мультимедійні елементи для зрозумілішого пояснення концепцій фізики. Сервіс дозволяє створювати командні змагання та сприяє співпраці між учнями, що може підвищити інтерес до предмету.

Quizizz поєднує можливості одразу декількох цифрових додатків, зокрема Wooclap для створення презентацій зі зворотнім зв'язком, Kahoot! – для

проведення вікторин та змагань, Google Form – для тестування учнів з системою автоматичного оцінювання.

| | |
|-------------------------------|---------------|
| QUIZZZ | NAME : _____ |
| Фізика 7 клас 12 Questions | CLASS : _____ |
| | DATE : _____ |

1. На тіло у протилежних напрямках діють дві сили $F_1 = 3 \text{ Н}$ та $F_2 = 5 \text{ Н}$. Визначте числове значення і напрямок рівнодійної сил:

| | | | |
|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> А | з) 8 Н, за напрямком сили F_1 | <input type="checkbox"/> В | а) 2 Н, за напрямком сили F_1 |
| <input type="checkbox"/> С | б) 2 Н, за напрямком сили F_2 | <input type="checkbox"/> Д | в) 8 Н, за напрямком сили F_2 |

2. 1. Причина зміни швидкості тіла і деформації є:

| | | | |
|----------------------------|-------------|----------------------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> А | а) маса; | <input type="checkbox"/> В | з) сила. |
| <input type="checkbox"/> С | в) довжина; | <input type="checkbox"/> Д | б) швидкість; |

3. 1. Тверді тіла:

| | | | |
|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> А | а) зберігають лише свою форму; | <input type="checkbox"/> В | з) не зберігають ні форми, ні об'єму. |
| <input type="checkbox"/> С | б) зберігають лише свій об'єм; | <input type="checkbox"/> Д | в) зберігають і форму, і об'єм; |

Рис. 9 Створення завдання у Quizizz

Оскільки на відміну від Wooclap у Quizizz не обмежено кількість інтерактивних вправ для розміщення у презентацію, хоча і обмежено за доступними шаблонами, стає можливим проведенням цікавих уроків з використанням інформаційно-проблемного методу навчання та технологією формування і розвитку критичного мислення.

Перші слайди презентації можуть містити проблемні запитання, які змушують учнів замислитися, пригадати, актуалізувати знання, а далі їм пропонується надати відповідь або щось намалювати, або можна провести опитування всіх учнів без оцінювання, одержати спільні дані по думкам учнів щодо предмету обговорення, а по завершенні уроку провести опитування ще раз і порівняти їхні відповіді.

Завдання для самостійної роботи

1. Розробити проєкт тесту і презентацію зі зворотнім зв'язком з природничих дисциплін в онлайн сервісі Quizizz.

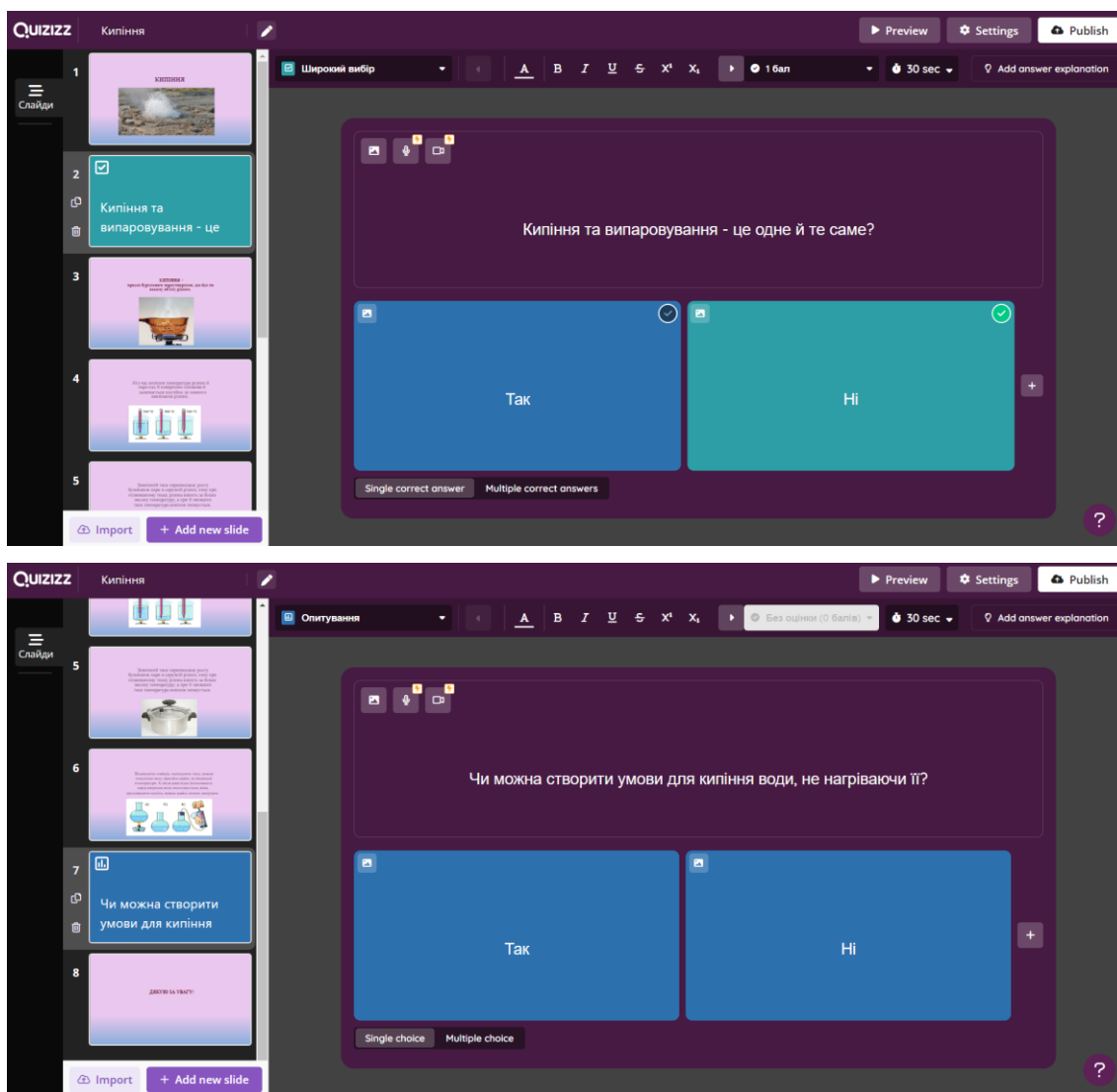


Рис. 10 Створення презентації зі зворотним зв'язком у Quizizz

3.4 Тренінг «Використання LiveWorksheets для створення інтерактивних аркушів»

1. Індивідуальна робота студентів з розробки проєкту інтерактивного аркушу з природничих дисциплін в онлайн сервісі LiveWorksheets.
2. Взаємне тестування студентами розроблених проєктів.

Live Worksheets – це потужний та зручний цифровий інструмент для створення інтерактивних аркушів, зошитів та книжок і використовувати їх в освітньому процесі, зокрема й під час дистанційного навчання. Основною особливістю сервісу є його можливість працювати з документами або зображеннями, що складають кілька тестових завдань, дозволяючи вчителям

створювати та редагувати інтерактивні елементи управління, такі як відмітки «так/ні», з'єднання ліній, виникання переліку відповідей та інше.

У порівнянні з іншими платформами для здійснення зворотного зв'язку та контролю знань, Live Worksheets відзначається відсутністю необхідності створення окремих завдань та їх подальшого об'єднання: учителі можуть завантажувати документ чи зображення та на його основі створювати інтерактивні вправи.

Після завантаження pdf-файлу у сервіс, вказавши всі необхідні параметри щодо предметної дисципліни, віку учнів, рівня навчання тощо, система розміщує зображення як тло сторінки, поверх якої можна розміщувати інтерактивні елементи. Так для відмітки «галочкою» правильної відповіді серед неправильної використовується інструмент Checkboxes: поруч з буквою, яка визначає варіант відповіді, малюється прямокутник, в якому встановлюється, чи цей варіант правильний, чи ні.

The screenshot shows the 'Checkboxes' tool selected in the sidebar. The main content area displays a question: 'Вибери одну правильну відповідь: 1. Мідна деталь внаслідок нагрівання розширюється. Вкажіть, що при цьому збільшується.' Below the question is a table with five options, each with a checkbox. Option B is the correct answer, indicated by a green checkmark.

| А | Б | В | Г | Д |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Кількість молекул | Густина міді | Швидкість руху молекул | Розмір молекул | Маса молекул |

Рис. 11 Створення інтерактивного аркушу у Live Worksheets

Інший варіант виконання тестового завдання з однією правильною відповіддю – використання інструменту Single Choose, у налаштуваннях якого перелічуються букви або цифри, що визначають варіанти відповідей. Працюючи над завданням, представленим у такому форматі, учню потрібно обрати одну букву або цифру з висвітленого переліку.

2. На тіло в горизонтальному напрямку діють три сили 2 Н, 3 Н і 4 Н (див. малюнок). Чому дорівнює рівнодіюча цих сил?

\vec{F} $F=1H$

| А | Б | В | Г | Д |
|-----|-----|-----|-----|------|
| 4 Н | 6 Н | 3 Н | 5 Н | 12 Н |

Settings for Single Choice Element

General settings

Style settings

A

Б

В

Г

Д

Рис. 12 Створення інтерактивного аркушу у Live Worksheets

Ще одним варіантом оформлення завдань в тестовій формі стає зображення разом з буквою або цифрою у варіантах прямокутника з налаштуванням, чи цей варіант вірний (прямокутник зафарбовується зеленим кольором), чи хибний (червоний прямокутник). Під час роботи з інтерактивним аркушем учні бачитимуть прямокутники одного кольору, який після натискання зафарбовується жовтим, і тільки після завершення роботи з аркушем учень побачить, в який колір зафарбувався ораний ним прямокутник, зрозуміє, чи правильну відповідь він надав.

3. 340 мм =

| А | Б | В | Г | Д |
|-------|-------|--------|----------|-------|
| 340 м | 34 см | 0,34 м | 340000 м | 3,4 м |

Вибери ВСІ правильні відповіді:

Вибери ВСІ правильні відповіді:

3. 340 мм =

| А | Б | В | Г | Д |
|-------|-------|--------|----------|-------|
| 340 м | 34 см | 0,34 м | 340000 м | 3,4 м |

Рис. 13 Створення інтерактивного аркушу у Live Worksheets

Дуже цікаві інструменти унаочнюють процес розв'язання завдань на відповідність: оскільки учні начебто віртуальним олівцем лініями зеднують логічні пари. Це реалізується за допомогою інструменту Join: два однакових прямокутника з налаштуванням одного ідентифікатора розставляються у парі відповідних висловлень

Встанови відповідність між способом зміни внутрішньої енергії та фізичним явищем.

| | | | |
|---|-------------------|---|--|
| А | Конвекція | 1 | нагрівання пробивки з реактивом на газовому пальнику |
| Б | Випромінювання | 2 | нагрівання асфальту днем |
| В | Здійснення роботи | 3 | утворення «місячної доріжки» на поверхні моря |
| Г | Теплопровідність | 4 | нагрівання за допомогою грілки |
| Д | зайва відповідь | 5 | нагрівання електромотора працюючого вентилятора |

The screenshot shows the 'Join' tool selected in the toolbar on the left. A red arrow points from the 'Join' icon to the 'Join (ID: 1)' and 'Join (ID: 1)' boxes in the first row of the table. The table content is as follows:

| | | | | |
|---|-------------------|--------------|--------------|--|
| А | Конвекція | Join (ID: 1) | Join (ID: 1) | нагрівання пробивки з реактивом на газовому пальнику |
| Б | Випромінювання | Join (ID: 2) | Join (ID: 2) | нагрівання асфальту днем |
| В | Здійснення роботи | Join (ID: 3) | Join (ID: 5) | утворення «місячної доріжки» на поверхні моря |
| Г | Теплопровідність | Join (ID: 4) | Join (ID: 4) | нагрівання за допомогою грілки |
| Д | зайва відповідь | Join (ID: 5) | Join (ID: 3) | нагрівання електромотора працюючого вентилятора |

Рис. 14 Створення інтерактивного аркушу у Live Worksheets

Крім того, є функція повного перенесення тексту у відведене місце поруч із відповідною парою. Для цього потрібно використовувати інструменти Drag і Drop з налаштуванням однакового ідентифікатора для відповідних пар: за допомогою Drag виділяється область, яка буде переноситися, а Drop виділяється, куди саме потрібно перенести елемент, щоб утворилася правильна пара.

Установіть відповідність між носієм електричного струму та речовиною.

| | | | | |
|---|--|---|----------------------|-----------------------------|
| А | | 1 | вода | |
| Б | | 2 | кремній | Електрони та дірки |
| В | Вільні електрони | 3 | повітря | |
| Г | Позитивні та негативні іони, електрони | 4 | розчин кухонної солі | Позитивні та негативні іони |
| Д | | 5 | алюміній | |

Установіть відповідність між носієм електричного струму та речовиною.

| | | | | |
|---|--|---|----------------------|--------------|
| А | Drag (ID: 1) Позитивні та негативні іони | 1 | вода | Drop (ID: 5) |
| Б | Drag (ID: 2) Електрони та дірки | 2 | кремній | Drop (ID: 2) |
| В | Drag (ID: 3) Вільні електрони | 3 | повітря | Drop (ID: 4) |
| Г | Drag (ID: 4) Позитивні та негативні іони, електрони | 4 | розчин кухонної солі | Drop (ID: 1) |
| Д | Drag (ID: 5) | 5 | алюміній | Drop (ID: 3) |

Рис. 15 Створення інтерактивного аркушу у Live Worksheets

Практика використання сервісу Live Worksheets показує зацікавленість учнів у такій роботі з тестами, яка є візуально зрозумілою, максимально наближеною до реальної роботи з тестами, роздрукованими на папері. Крім того, у разі змішаного навчання, учні, які знаходяться в класі, можуть працювати з паперовими аркушами, а учні, що навчаються дистанційно, одержують такий самий цифровий аналог і працюють з ним.

Завдання для самостійної роботи

1. Розробити проєкт інтерактивного аркушу з природничих дисциплін в онлайн сервісі LiveWorkSheets.

3.5 Майстер-клас «Padlet для інтерактивної діяльності зі структурно-логічними схемами та інтелект-картами»

1. Індивідуальна робота студентів з розробки проєкту структурно-логічної схеми та інтелект-карти з природничих дисциплін в онлайн сервісі Padlet.

2. Взаємне тестування студентами розроблених проєктів.

Padlet – це веб-додаток, який надає можливість створювати віртуальні дошки, де користувачі можуть спільно працювати, обмінюватися ідеями, додавати вміст та взаємодіяти в режимі реального часу. Основна ідея Padlet полягає в тому, щоб створити цифровий простір, де користувачі можуть вивчати, обговорювати та спільно працювати над різними завданнями чи проєктами.

Для організації інтерактивної взаємодії учнів під час систематизації та узагальнення знань учитель має створити дошку, включивши до неї ключові елементи. Надсилаючи посилання на дошку, учитель дає можливість учням доєднатись до неї і додавати текстові повідомлення, зображення, відео, гіперпосилання та інші мультимедійні елементи, встановлюючи стрілочками зв'язки. Зміст на дошці оновлюється в режимі реального часу, що дозволяє учасникам спільно працювати та спілкуватися. Також учні і вчитель можуть залишати коментарі, обговорювати доданий вміст та взаємодіяти між собою.

Прикладом використання додатку Padlet може інтерактивна діяльність учнів зі створення концептуальної карти «Маса» за шаблоном Canva (рис. 16)

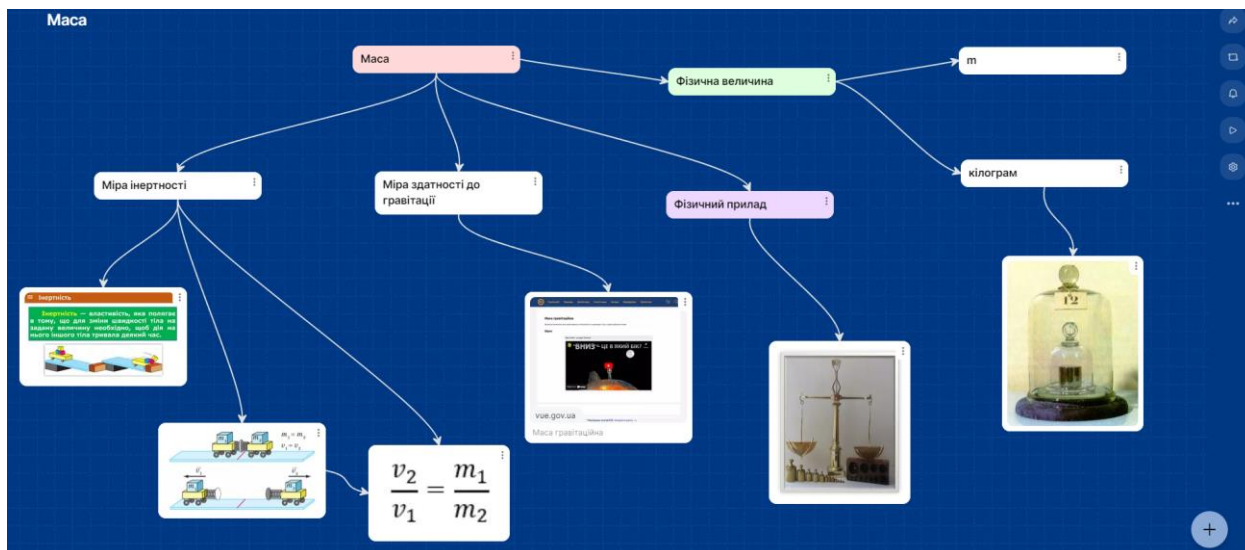


Рис. 16 Концептуальна карта «Маса»

Передбачається, що учні надсилатимуть пости з текстовою інформацією, рисунки і фотографії, наприклад, важільних терезів, а також відеофрагменти з навчальною інформацією тощо у позаурочний час. На уроці учитель разом із

учнями формують концепт-карту, залишивши ключові пости з найцікавішою презентацією інформації, та встановивши зв'язки між постами.

Оскільки у Padlet є різні шаблони розміщення інформації на дошках, це урізноманітнює можливості його використання. Узагальнити і систематизувати інформацію, яку зазвичай представляють у вигляді таблиці, можна за допомогою шаблону Shell.

За цим шаблоном утворюються колонки, до яких додаються пости, що пов'язані з ключовим словом у назві колонки. У такий спосіб можна узагальнити і систематизувати інформацію про види сил, що вивчаються в 7 класі: силу тяжіння, силу пружності, ваги тіла, сили реакції опори, сили натягу, сили тертя. Як варіант, можна поділити учнів на шість груп по кількості розглянутих сил і надати завдання – розмістити ключову інформацію про силу. На уроці учитель разом і з учнями коректують узагальнену інформацію, розподіливши її за однаковою послідовністю: визначення, природа, значення (формула), точка прикладання, напрямок тощо (рис. 17).

The image shows a Padlet board with the following content:

- Сила тяжіння:** Сила, з якою Земля притягує тіла. Гравітаційна природа. $F_{тяж} = mg$. $g = 9,8 \frac{Н}{кг}$. Точка прикладання - центр тяжіння тіла. Напряmena до центру тяжіння Землі (вертикально вниз).
- Сила пружності:** Сила, що виникає при деформації тіла, називається силою пружності. Електромагнітна природа. Закон Гука: $F_{пр} = -k \Delta l$. Напряmena протилежно деформації.
- Вага тіла:** Сила, з якою тіло діє на поверхню або розтягує підвіс. Електромагнітна природа. $P = F_{тяж}$ якщо тіло знаходиться на горизонтальній опорі або підвішено до вертикального підвісу. Точка прикладання - геометричний центр дотику тіла і поверхні. Напряmena перпендикулярно опорі вниз. Напряmena уздовж підвісу вниз.
- Сила реакції опори:** Сила, з якою опора протидіє вазі тіла. Електромагнітна природа. $N = P$. Точка прикладання - геометричний центр дотику тіла і поверхні. Напряmena перпендикулярно опорі вгору.
- Сила натягу:** Сила, що виникає у підвісі, протидіє вазі тіла. Електромагнітна природа. $F_{нат} = P$. Точка прикладання - геометричний центр дотику тіла і підвісу. Напряmena уздовж підвісу вгору.
- Сила тертя:** Сила, що виникає між двома поверхнями, що ковзають чи намагаються ковзати одна по одній. Електромагнітна природа. $F_{тер} = \mu N$. Сила тертя ковзання. Точка прикладання - геометричний центр дотику тіла і поверхні. Напряmena протилежно напрямку руху або можливому руху.

Рис. 17 Систематизація інформації про види сил

Практика використання Padlet в освітньому процесі під час узагальнення і систематизації знань учнів показала, що цей цифровий інструмент ефективно допомагає створювати інтерактивне та зручне для спільної роботи середовище.

Завдання для самостійної роботи

1. Розробити проєкт структурно-логічної схеми та інтелект-карти з природничих дисциплін в онлайн сервісі Padlet.

Тема 4. Технологія дослідницько-орієнтованого навчання IBL

4.1 Майстер-клас «Інтерактивні симуляції з природничих дисциплін Phet»

1. Використання комп'ютерних симуляцій Phet для створення дослідницьких завдань з природничих дисциплін.

PhET – це розроблена дослідниками з Університету Колорадо популярна платформа інтерактивних симуляцій, що охоплюють широкий спектр питань від механіки та термодинаміки до електродинаміки та квантової механіки з фізики. Основною місією PhET є розробка та надання вільного доступу до інтерактивних симуляцій для навчання фізики та інших наук у віртуальному середовищі. Проєкт створено, щоб полегшити розуміння складних фізичних понять за допомогою ігрового та інтерактивного підходу.

Кожна симуляція ретельно розроблена, базується на наукових дослідженнях і враховує особливості навчання та розуміння учнями. PhET дозволяє користувачам проводити віртуальні експерименти та моделювати фізичні явища в реальному часі: учні можуть експериментувати з параметрами, спостерігати за змінами та миттєво отримувати відгуки про свої дії (рис. 18).

Однією з ключових переваг PhET є повна безкоштовність і відкритий доступ. Крім того, PhET надає додаткові ресурси для вчителів, зокрема уроки, нотатки та вказівки щодо використання симуляцій в освітньому процесі.

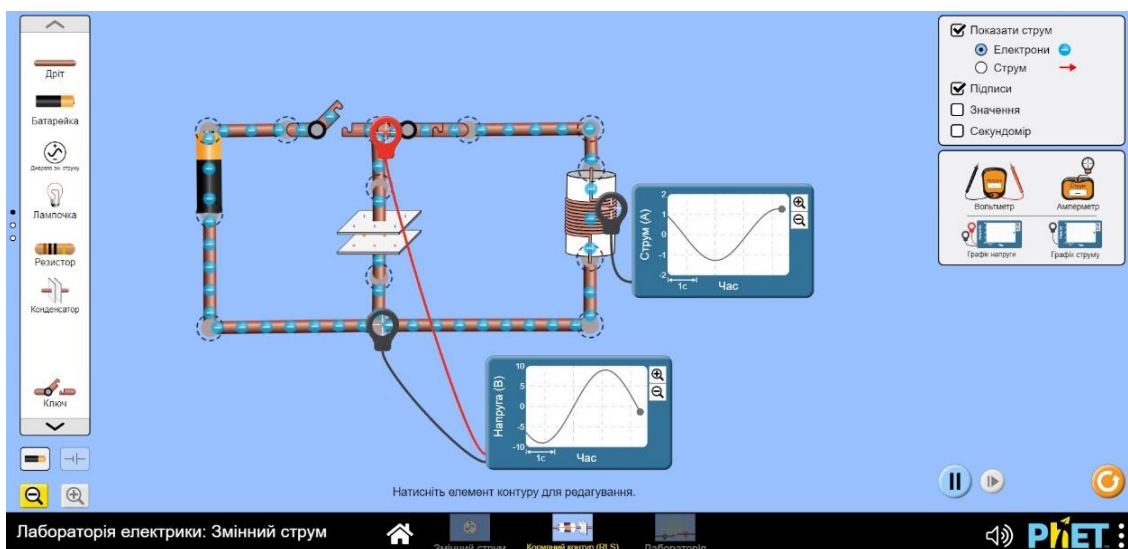


Рис. 18 Симуляція Phet

Завдання для самостійної роботи

1. Розробити цифровий інформаційний продукт навчального призначення (навчальну презентацію, дослідницьке завдання, створене в цифровому середовищі тощо) з природничих дисциплін (тема обирається довільно).

4.2-4.3 Тренінг зі створення ILS на платформі Graasp

1. Індивідуальна або групова робота зі створення ILS з природничих дисциплін.
2. Рефлексія: обговорення особливостей реалізації технології IBL засобами Graasp в умовах освітнього процесу з природничих дисциплін.
3. Презентація індивідуального дослідницького навчального простору (ILS) з шкільного курсу фізики.

Технологія **Inquiry Based Learning** (IBL), або у довільному перекладі технологія дослідницько-орієнтованого навчання, стає все більш популярною у викладанні природничих дисциплін. Це педагогічний підхід, за якого учні отримують знання через науковий метод відкриття, з використанням методів і типів наукового дослідження, подібно до тих, які проводять професійні вчені.

Технологія дослідницько-орієнтованого навчання реалізується за етапами відповідно до наукових методів пізнання. Дослідниками і новаторами освітньої галузі запропоновано різні моделі дослідницького циклу:

– модель Байбі, так звана 5E за аббревіатурою назви кожного етапу, які англійською починаються з букви «E»: залучення, дослідження, пояснення, розробка та «оцінка»;

– модель Уайта і Фредеріксена з етапами: питання, прогноз, експеримент, модель, застосування;

– модель дослідницького освітнього простору, запропоновану колективом європейських освітян в рамках проєкту Global Online Science Labs (Go-Lab).

Зупинимося детальніше на останній моделі, називатимемо її модель Go-Lab, етапи або фази реалізації якої представлено на рис. 19.

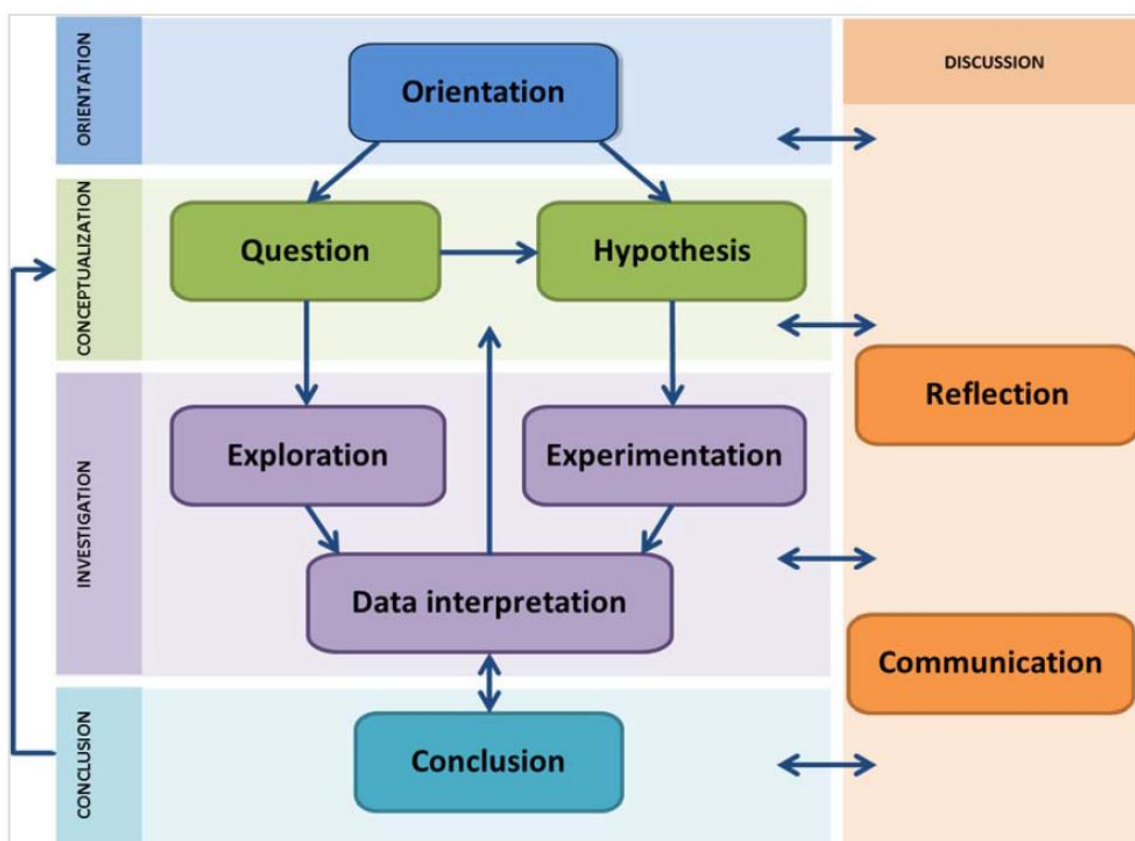


Рис. 19 Модель дослідницького навчання за проєктом Go-Lab

Як видно, до моделі Go-Lab включено фази:

– **Orientation** – *Орієнтація*: фаза актуалізації знань та стимулювання інтересу шляхом представлення теми та постановки проблеми, яка націлена на формування зацікавленості учнів до предмету дослідження, а її результатом виступає введення у тему.

– **Conceptualization** – *Концептуалізація*: реалізується через дві підфази: Questions – *запитання*, і Hypothesis – *гіпотеза*. Передбачено, що на цьому етапі учні виокремлюють одне або декілька конкретних питань, висувають одну чи декілька гіпотез. в сенсі.

– **Investigation** – *Дослідження*: передбачає проходження підфаз Exploration – *розвідку*, Experimentation – *експеримент*, Data interpretation – *інтерпретація даних*. Як зрозуміло з назв, дослідження включає планування наукової розвідки чи експерименту, збір та аналіз даних на основі експериментального проектування або дослідження і, за потреби підбір обладнання і матеріалів. Тобто учні за створеним планом експериментують, в тому числі виконують віртуальний експеримент, експеримент, зокрема й віртуальний, у відповідності до висунутої гіпотези, а результатом постає інтерпретація одержаних даних.

– **Conclusion** – *Висновки*: здійснюється формулювання висновків на основі отриманих даних в результаті експериментального опрацювання поставлених запитань чи висунутих гіпотез. Повертаючись до сформульованих ідей або висунутих гіпотез, учні порівнюють з ними результати дослідження.

– **Discussion** – *Обговорення*: підсумовуються результати кожної фази через комунікацію та рефлексію; презентуються результати, проводиться критичний аналіз, обмін думками щодо процесу і результату дослідницької діяльності тощо.

За моделлю дослідницького циклу було розроблено екосистему Go-Lab, яка включає портал з вмістом онлайн-лабораторій (Labs) та дослідницьких просторів (Spaces, або Inquiry Learning Spaces – далі ILS), а також середовище Graasp, яке є універсальною онлайн-платформою для створення останніх.

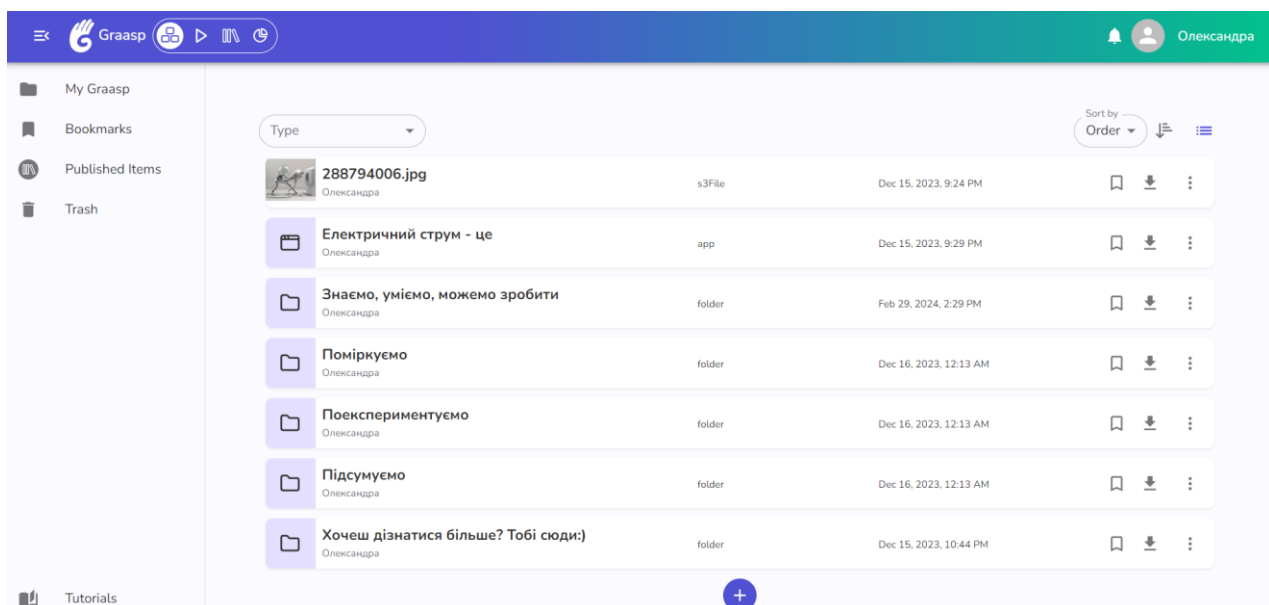


Рис. 20 Створення ILS в середовищі Graasp (режим творця)

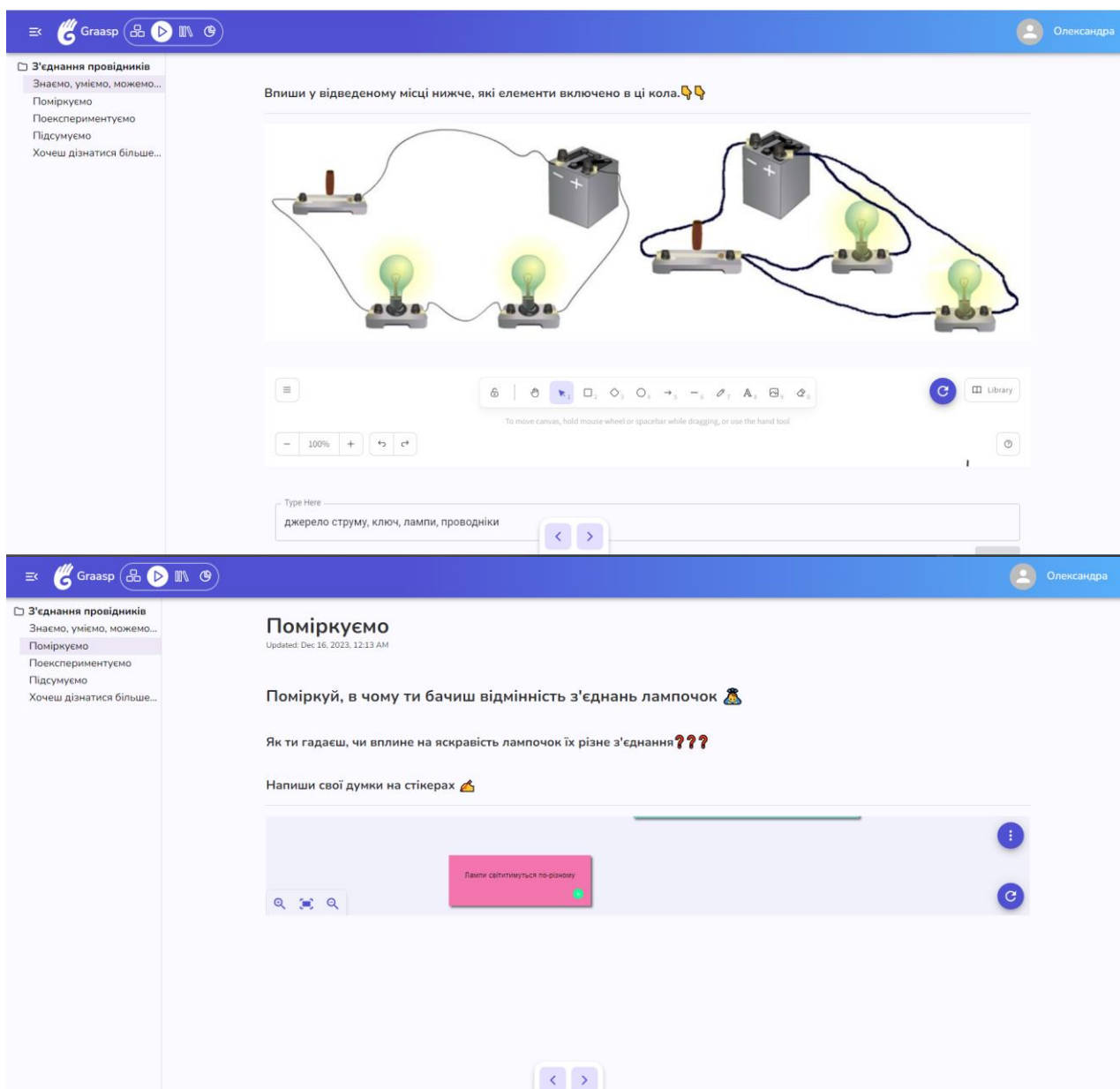


Рис. 21 Створення ILS в середовищі Graasp (режим гравця)

Приклад шаблону ILS за базовим сценарієм

| Фаза / вкладинка | Об'єкт | Інструмент |
|-------------------|---|--|
| Орієнтація | Текст | |
| | Питання | <i>Text Input, Quiz, Name The Frame</i> |
| | Візуалізація | <i>Додати Файл (рисунок / презентація); Додати Посилання (відеофрагмент)</i> |
| Концептуалізація: | Текст | |
| | Побудова гіпотези / Формулювання питань | <i>Text Input, Hypothesis, Scratchpad або Question Scratchpad</i> |
| | Побудова структурно-логічної схеми, інтелект-карти | <i>Padlet, Excalidraw</i> |
| Дослідження: | Текст | |
| | Віртуальний експеримент | <i>Додати Посилання (наприклад, https://phet.colorado.edu/)</i> |
| | Опрацювання даних | <i>Text Input, Table Tool</i> |
| | Завантаження файлу | <i>File Drop</i> |
| Висновки: | Текст | |
| | Перевірка гіпотези | <i>Conclusion Tool</i> |
| | Висновки | <i>Text Input, Padlet, Excalidraw</i> |
| Комунікація | Опитування | <i>Quiz</i> |
| | Комунікація | <i>Chat</i> |
| | Завантаження файлу | <i>File Drop</i> |

Завдання для самостійної роботи

1. Використовуючи технологію IBL, розробити власний проєкт дослідницького навчального простору (ILS) з довільно обраної теми з природничих дисциплін в середовищі Graasp.

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗА РІЗНИМИ ВИДАМИ РОБОТИ

| Вид роботи | Бали | Критерії |
|--------------------|---------|---|
| Практичні завдання | 0 балів | Здобувач відтворює незначну частину навчального матеріалу, має поверхові уявлення про предмет вивчення, неаргументовано висловлює думку. Використовує необхідні інформаційно-методичні матеріали, виконує практичне завдання за умови сторонньої допомоги. |
| | 1 бал | Знання здобувача є достатньо повними, він самостійно застосовує відповідний навчальний матеріал, виконуючи практичні завдання; аналізує, робить висновки. Відповідь повна, логічна, обґрунтована, але припускається неточностей. Здобувач самостійно використовує необхідні інформаційно-методичні матеріали виконуючи практичні завдання. Виконане завдання у цілому відповідає вимогам, хоча має незначні огріхи. |
| | 2 бали | Здобувач володіє міцними знаннями, оперує ними при виконанні практичних завдань. Самостійно використовує необхідні інформаційно-методичні матеріали виконуючи практичне завдання. Не припускається помилок при його виконанні. Здобувач виступає експертом практичного завдання, що виконали однокурсники. |
| Самостійна робота | 0 балів | Здобувач розпізнає деякі об'єкти вивчення та визначає їх на побутовому рівні, може описувати деякі об'єкти вивчення; має фрагментарні уявлення з предмета вивчення; виконує елементарні прийоми практичних завдань. |
| | 1 бал | Здобувач знає окремі факти, що стосуються навчального матеріалу; виявляє здатність елементарно висловлювати думку; самостійно та за допомогою викладача може виконувати частину практичних завдань; знає послідовність виконання завдання; практичні завдання містять багато суттєвих відхилень від установлених вимог, при їх виконанні потребує систематичної допомоги викладача. |
| | 2 бали | Здобувач самостійно і логічно відтворює фактичний і теоретичний матеріал та наводить приклади; володіє навчальним матеріалом і використовує набуті знання, уміння у стандартних ситуаціях; самостійно виконує практичні завдання відповідно до методичних рекомендацій; практичні завдання мають окремі помилки; користується необхідними навчально- |

| | | |
|--|-----------|---|
| | | методичними матеріалами. |
| | 3 бали | Здобувач володіє глибокими знаннями, демонструє відповідні компетентності, використовує їх у нестандартних ситуаціях, самостійно працює з інформацією у відповідності до поставлених завдань; систематизує та узагальнює навчальний матеріал; самостійно користується додатковими джерелами інформації; без похибок виконує та аналізує практичні завдання. |
| Індивідуальне навчально-дослідне завдання (цифровий контент навчального призначення) | 0 балів | Завдання не виконано |
| | 1-3 бали | В розробленому цифровому контенті навчального призначення спостерігаються суттєві огріхи щодо дотримання методичних і психогігієнічних вимог. Представлена інформація є науковою, проте не дотримано програмних вимог. В представленій інформації спостерігається більше двох помилок. |
| | 4-6 балів | Цифровий контент навчального призначення розроблено переважно з дотриманням методичних і психогігієнічних вимог. Представлена інформація є науковою, проте іноді не дотримано програмних вимог. В представленій інформації спостерігається не більше двох помилок. |
| | 7-9 балів | Цифровий контент навчального призначення розроблено з дотриманням методичних і психогігієнічних вимог. Представлена інформація є науковою, відповідає програмним вимогам. Є незначні огріхи в представленій інформації. |
| | 10 балів | Цифровий контент навчального призначення розроблено з дотриманням методичних і психогігієнічних вимог. Представлена інформація є науковою, відповідає програмним вимогам. Відсутність помилок. |

Критерії оцінювання підсумкового контролю (заліку)

Для навчальної дисципліни «Інноваційні технології у навчанні природничих дисциплін» навчальним планом передбачено підсумковий контроль у формі заліку. Кількість балів, необхідних для заліку (не менше 60), студент отримує під час участі у практичних заняттях, виконання всіх видів самостійної роботи.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Інноваційне та традиційне у педагогічних технологіях навчання фізики й астрономії в сучасній українській школі. Посібник для вчителів / Укладачі Андрій Бурий, Олена Цогла. Львів: КЗ ЛОР «Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти», 2022. 145 с.
2. «Інноваційні освітні технології»: навчально-методичний посібник / упорядник Л. М. Прокопів. Івано-Франківськ, 2020. 172 с.
3. Інноваційні технології в сучасному освітньому просторі: колективна монографія / За заг. редакцією Г. Л. Єфремової. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. 444 с.
4. Маринівська О.Я. Педагогічна інноватика & Менеджмент інновацій : навч.-метод. посіб. Івано-Франківськ : Місто НВ. 2019. 504 с.
5. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). Розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 року № 960-р. <http://surl.li/ooprх>.
6. Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 3 березня 2021 року № 167 р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-%D1%80#Text>.
7. Буднік О. Б., Дзябенко О. В. Використання інструментарію платформи Go-Lab для розвитку дослідницьких умінь школярів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Том 80. № 6. С. 1-20. doi: 10.33407/itlt.v80i6.3953.
8. Вембер В. П. Використання екосистеми Go-Lab для організації дослідницького навчання. *Open educational e-environment of modern University*. 2018. № 5. С. 39-48. https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/26045/1/V_Vember_VOESSU_4_2018_FITU.pdf.
9. Жирська Г. Я., Фонарюк О. В., Чуб К. Ф. Роль інформаційно-комунікаційних технологій у підготовці майбутніх учителів до дистанційного навчання учнів природничо-математичних дисциплін. Наукові інновації та передові технології. Серія «Педагогіка», 2022, № 11 (13). С. 297-310. [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-11\(13\)-297-310](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-11(13)-297-310).
10. Мельничук В. О. Підготовка майбутніх вчителів початкової школи до дистанційного навчання у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін. *Наука і техніка сьогодні*. 2022. № 10 (10). С. 266-275. [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2022-10\(10\)-266-275](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2022-10(10)-266-275).
11. Ордановська О., Ромащенко К. Стратегія і методика опанування технології дослідницько-орієнтованого навчання майбутніми вчителями (викладачами) фізики. *Наука і техніка сьогодні*. № 9 (23). 2023. С. 380-395. [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-9\(23\)-380-395](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-9(23)-380-395).
12. Ордановська О., Рубанська О., Ромащенко К. Цифрові сервіси і додатки як засіб і предмет підготовки майбутніх учителів і викладачів природничо-математичних дисциплін. *Наукові інновації та передові технології*. № 11 (25). 2023. С. 549-566. [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-11\(25\)-549-566](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-11(25)-549-566).
13. Потапчук Т. В., Пукас І. Л., Серман Т. В. Цифрові технології у професійно-педагогічному розвитку педагога. *Духовність особистості: методологія, теорія і практика: збірник наукових праць*. 2022. Том 1 № 1 (103) С. 187-198. <https://doi.org/10.33216/2220-6310-2022-103-1-187-198>.
14. Шевчук Л. Д., Вересоцька Н. І., Солопко І. О. Формування цифрових компетентностей здобувачів педагогічних закладів вищої освіти при змішаній формі навчання. *Наука і техніка сьогодні*. 2022, № 7 (7). С. 247-260. [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2022-7\(7\)-247-260](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2022-7(7)-247-260).

15. T. de Jong et al. (2021). Understanding teacher design practices for digital inquiry-based science learning: the case of Go-Lab. *Educational Technology Research and Development*, 2021; 69(2): pp. 417–444. doi: 10.1007/s11423-020-09904-z.

16. Ordanovska O., Romashchenko K. The strategy for mastering the inquiry-based learning technology by means of the Go-lab Ecosystem. *KELM*, № 3 (47), 2022. P. 16-22. URL: <http://kelmczasopisma.com/ua/viewpdf/8681>.