

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Кафедра ботаніки і методики викладання природничих наук

На правах рукопису

БРОДОСЮК БОГДАНА ОЛЕКСАНДРІВНА

**ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАЧАННЯ ПРИ
ВИКЛАДАННІ БІОЛОГІЇ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ
ОСВІТИ**

Спеціальність: 014. Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Освітньо-професійна програма: Середня освіта. Біологія,
природознавство, здоров'я людини

Робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Науковий керівник:
ВОЛГІН СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ
професор, доктор біологічних наук

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № 6

засідання кафедри ботаніки і методики

викладання природничих наук

від 8.12.2023 року

Завідувач кафедри

доц. Зінченко М.О. _____

ЛУЦЬК 2023

Анотація

Робота присвячена дослідженню теми використання технологій дистанційного навчання при викладанні біології у закладах загальної середньої освіти. Для досягнення поставленої мети, розглянуто основні складові та характеристики дистанційного навчання, його переваги та недоліки при викладанні біології у закладах середньої освіти. Схарактеризовано основні види технологій дистанційного навчання, такі як платформи для організації відеоконференцій та для управління навчальним процесом, системи віртуальної та доповненої реальності, засоби створення навчальних презентацій та платформи для створення інтерактивних завдань.

Дослідження проводилося на базі Комунального закладу загальної середньої освіти "Топільненський ліцей" Рожищенської міської ради Луцького району Волинської області. Було розроблено приклади уроків з залученням технологій дистанційного навчання для учнів 8-х, 9-х та 10-х класів та проаналізовано їх ефективність у порівнянні з традиційними уроками. Шляхом порівняльного аналізу було встановлено, що уроки з використанням технологій дистанційного навчання є досить ефективними та впливають не лише на результат навчання, але й на рівень зацікавленості учнів.

Ключові слова: дистанційне навчання, технології дистанційного навчання, інтерактивних урок, заклад загальної середньої освіти, розробки уроків.

Abstract

The paper deals with the study of the use of distance learning technologies in teaching biology in general secondary education institutions. To achieve this goal, the main components and characteristics of distance learning, its advantages and disadvantages in teaching biology in secondary education institutions are considered. The main types of distance learning technologies are characterized, such as platforms for organizing video conferencing and managing the learning process, virtual and augmented reality systems, tools for creating educational presentations and platforms for creating interactive tasks.

The study was conducted on the basis of the Topilne Lyceum, a municipal institution of general secondary education of the Rozhyshe Town Council of the Lutsk District of Volyn Oblast. Examples of lessons involving distance learning technologies for 8th, 9th, and 10th grade students were developed and their effectiveness was analyzed in comparison to traditional lessons. Through comparative analysis, it was found that lessons using distance learning technologies are quite effective and affect not only the learning outcome but also the level of students' interest.

Keywords: distance learning, distance learning technologies, interactive lessons, general secondary education institution, lesson development.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	8
1.1. Дистанційне навчання як об’єкт дослідження.....	8
1.2. Основні складові та характеристики дистанційного навчання	12
1.3. Переваги та недоліки дистанційного навчання при викладанні біології у закладах загальної середньої освіти.....	15
1.4. Технології дистанційного навчання та їх використання у закладах загальної середньої освіти.....	21
1.4.1. Платформи для організації відеоконференцій.....	22
1.4.2. Платформи для управління навчальним процесом	28
1.4.3. Системи віртуальної та доповненої реальності	34
1.4.4. Засоби створення власних навчальних презентацій.....	42
1.4.5. Платформи для створення інтерактивних завдань	48
РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ	55
2.1. Умови та матеріали дослідження	55
2.2. Структура уроку засвоєння знань	57
РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	59
3.1. Ефективність використання дистанційних технологій навчання на прикладі вивчення біології у 8-х класах (тема: «Слухова сенсорна система людини»)....	59
3.2. Використання дистанційних технологій навчання при вивченні теми спадковість і мінливість у 10-му класі.....	63
3.3. Ефективність застосування інтерактивних методів за умов дистанційного та очного навчання	66
ВИСНОВКИ	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	73
ДОДАТКИ	79

ВСТУП

Актуальність зумовлена стрімким зростанням популярності дистанційного навчання та потребою у детальному розборі його технологій. Стрімкий розвиток технологій спричинив багато змін у суспільстві та різних сферах життя людини. Сфера освіти не є винятком, адже зараз важко уявити звичайний урок без використання таких дистанційних технологій як мультимедійні презентації, інтерактивні ігри, дошки, відео, аудіо тощо. Усі ці технології значно покращують та полегшують процес навчання, роблячи його ефективнішим та цікавішим для учнів. Дистанційне навчання привертає все більше уваги з боку сучасних науковців та вчителів, що досліджують різні його аспекти, як теоретичні, так і практичні.

Дослідження присвячене вивченню технологій дистанційного навчання, які, на нашу думку, потребують поглибленого дослідження. Комплексне вивчення технологій дистанційного навчання дасть можливість оцінити його ефективність, виявити переваги та недоліки.

Хоча багато дослідників присвятили свої наукові доробки питанням дистанційного навчання та залученню його технологій в освітньому процесі, але зростання популярності дистанційного навчання потребує детальних розробок його технологій.

Мета роботи полягає у дослідженні технологій дистанційного навчання, виявлення переваг та недоліків, аналізі основних видів технологій та створення конспектів уроків на основі дистанційних технологій та виявлення їх ефективності.

Виходячи з поставленої мети, можемо виокремити такі **завдання**:

1. Схарактеризувати складові процесу дистанційного навчання.
2. Виокремити переваги та недоліки дистанційного навчання при викладанні біології у закладах загальної середньої освіти.
3. Проаналізувати різноманітні види технологій дистанційного навчання.
4. Розробити приклади уроків з залученням технологій дистанційного навчання та апробувати їх.

Об'єктом дослідження виступає навчальний процес у закладах загальної середньої освіти за умов дистанційного навчання.

Предмет дослідження – впровадження технологій дистанційного навчання в освітній процес у закладах загальної середньої освіти.

Експериментальною базою дослідження є Комунальний заклад загальної середньої освіти "Топільненський ліцей" Рожищенської міської ради Луцького району Волинської області.

Для реалізації окресленої мети та завдань використано комплекс взаємопов'язаних методів дослідження: теоретичний – системно-структурний (здійснено теоретичний аналіз, систематизацію узагальнення джерел із досліджуваної проблеми); компаративний – для порівняння різних видів технологій дистанційного навчання; описовий – для опису технологій; спостереження (для спостереження та аналізу особливостей стилю навчання учнів, які брали участь в експерименті).

Наукова новизна полягає у власноруч розроблених конспектах уроків на основі дистанційних технологій навчання.

Практичне значення дослідження полягає у тому, що його результати, зокрема розробки та виявлені недоліки, можуть бути використані при викладанні біології у закладах загальної середньої освіти за умов дистанційного навчання.

Апробація та впровадження результатів дослідження відбувалася на практичному рівні в умовах навчально-виховного процесу Комунального закладу загальної середньої освіти "Топільненський ліцей" Рожищенської міської ради Луцького району Волинської області, а також при виступі на VI Міжнародній науково-практичній конференції “Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук” у місті Луцьку.

Публікації: Бродосюк Б., Іванців О. Використання технологій дистанційного навчання при викладанні біології у закладах загальної середньої освіти. Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук: збірник матеріалів VI Міжнародної наукової практичної конференції (10 листопада 2023 року) / відп. ред. Зінченко М.О., Голуб Г.С. Луцьк, 2023. С. 91-93.

Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дослідження 82 сторінки. Робота проілюстрована 21 рисунком.

РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Дистанційне навчання як об'єкт дослідження

Навчання – невіддільна (частина/ознака) складова життя кожної сучасної людини. Впродовж життя людина відвідує різні навчальні заклади, наприклад, дитячий садок, початкову школу, середню школу, коледж, університет тощо. Усі етапи є надзвичайно важливими, оскільки на кожному з них людина набуває різних навичок.

Відвідування закладів середньої освіти є одним з основних етапів академічного прогресу учнів. Саме на цій стадії у дітей закладаються характеристики, навички та знання, що сприятимуть майбутньому успіху не тільки в академічному середовищі, наприклад, під час вступу у вищі навчальні заклади, але й успіху на ринку праці та житті в цілому. Хоча показник академічної успішності учня є важливим аспектом середньої освіти, вона надає численні переваги, що виходять далеко за межі оцінок. Ці переваги включають більший потенціал заробітку, кращі можливості працевлаштування та, що не менш важливо, покращення навичок критичного мислення. Вчителі відіграють важливу роль у забезпеченні цих переваг своїм учням, адже саме вони створюють сприятливе навчальне середовище, що мотивує розвиток критичного мислення, навичок комунікації та співпраці з іншими.

В сучасному динамічному світі фактично неможливо передбачити розвиток подій та як це вплине на навчальний процес. Дистанційне навчання набуло значного поширення завдяки глобальним змінам, що торкнулися усіх континентів та прошарків населення. У деяких країнах практика проведення дистанційних занять не є новою, проте за останні декілька років все більше та більше навчальних закладів у різноманітних країнах активно почали залучати технології дистанційного навчання під час проведення занять з різних предметів.

Окрім дистанційного навчання існує декілька інших видів відповідно до різних класифікацій. Проте, перш за все вважаємо за потрібне схарактеризувати поняття «навчання» та його складові. Існує багато визначень поняття «навчання», розглянемо деякі з них.

На думку Жана де Гувера, навчання – це так звана онтогенетична адаптація, тобто поведінкові зміни в організмі людини, що є результатом певних закономірностей існування організму у певному середовищі [29].

Торндайк вважає, що навчання – це постійна зміна поведінки в результаті набуття досвіду, а поведінка в свою чергу включає як зовнішні фактори та дії індивіда, так і внутрішні зміни, що є невидимими для інших. Крім того, автор вважає, що навчання є результатом того, як люди трактують, розуміють та концептуалізують навколишній світ [16].

Дослідники Брокет та Роджерс вважають, що навчання – це індивідуальний акт особистості, що спрямований на повне використання потенціалу індивіда, тобто процес самореалізації, що досягає максимального рівня. Основними характеристика індивіда, що здатен самореалізуватися до найвищого рівня, на думку авторів, є відкритість до нового, прийняття своєї точки зору та точки зору інших людей, а також вихід з зони комфорту, що призводить до особистісної трансформації. Дослідники також зазначають, що навчання індивіда неможливе без врахування його базових особистих потреб, таких як харчування, відчуття безпеки, самоповага, адекватна самооцінка та допитливість [21].

Згідно з думкою Роджерса, навчання – це не процес запам'ятовування та заучування інформації, фактів та ідей, а метою цього процесу є не лише відтворення збереженої інформації на іспиті. За словами автора, навчання передбачає наявність зацікавленості, що спонукає індивіда взаємодіяти з усім, що він бачить або чує [53]. Дріскол вважає, що навчання – це безперервний процес зміни потенціалу людини, що є результатом досвіду та взаємодії з навколишнім середовищем [31].

Отже, навчання можемо розглядати як індивідуальний процес набуття досвіду під впливом зовнішніх та внутрішніх змін. Відповідно до особливостей проведення занять виділяють різні види навчання, серед яких формальне (відбувається у спеціальному навчальному середовищі за певним навчальним планом); неформальне (відбувається поза межами навчальних закладів у формі семінарів, майстер-класів, вебінарів тощо); на робочому місці (спрямований на розвиток практичних навичок та знань, необхідних для виконання конкретної

роботи або завдань); дистанційне (відбувається за допомогою комп'ютерів, Інтернету та інших технологій); змішане (поєднання дистанційного та формального видів навчання) та експериментальне (базується на власних дослідженнях учнів) [55]. Варто зазначити, що усі види навчання можуть комбінуватися відповідно до потреб та можливостей.

Спираючись на тему дослідження, ми хотіли б детальніше розглянути такий вид навчання як дистанційне. Дистанційне навчання – вид навчання, за якого використовуються певні новітні технології, що забезпечують процес викладання для учнів, що не можуть фізично бути присутніми у класі або аудиторії. Тобто, дистанційне навчання – процес, що надає доступ до знань тим, хто відділений від навчального середовища дистанцією, часом або двома складовими водночас [22]. Кількість наукових праць та досліджень, пов'язаних з дистанційним навчанням значно зросла за останні роки. Вчені активно вивчають різноманітні аспекти цього виду навчання, наприклад, технології дистанційного навчання та їх ефективність, методи, стратегії, думку студентів та викладачів стосовно навчального процесу.

Хоча дистанційне навчання набуло популярності за останні роки, особливо завдяки новим технологіям, першу появу дистанційної освіти можна простежити більше ніж 100 років тому [20; 30; 42]. На думку вчених, для успішної комунікації повинні бути як мінімум три складові: відправник повідомлення, одержувач повідомлення та власне саме повідомлення. У контексті освіти, повідомлення – це знання, що надаються вчителем, якщо це повідомлення призначене для навчання, то крім учня, вчителя та інформації потрібно враховувати також середовище, в якому відбувається освітня комунікація [19].

Меєр зазначає, що для полегшення процесу задовільнення академічних потреб учнів та викладачів у відрядженнях або подорожах, навчальні заклади почали використовувати такі технології як аудіозв'язок, відеозаписи та телебачення для забезпечення належної освіти навіть на відстані. Такі методи передачі інформації набирали популярності, оскільки дистанційна освіта почала розвиватися як окрема форма взаємодії студента та викладача. Перші групи студентів, що були залучені до дистанційної освіти склалися переважно з

учнів, що мешкали у сільській чи віддаленій місцевості та не мали фізичного доступу до навчальних закладів. Ще однією групою студентів стали військовослужбовці США. Кількість заочних курсів значно зросла після Другої світової війни, коли багато ветеранів хотіли здобути освіту, яку не змогли завершити через військові зобов'язання [43].

Перші курси дистанційної освіти використовували комунікаційні технології першого та другого покоління. Перше покоління (1850-ті – 1960-ті) було представлено переважно одним видом технологій і включало в себе друк, радіо і телебачення. З появою нових засобів масової інформації, таких як радіо і телебачення, технології були інтегровані в методи передачі інформації в рамках дистанційної освіти. Друге покоління (1960-1985) дистанційних курсів використовувало різні технології без залучення комп'ютерів. Засоби масової інформації, що використовувалися для дистанційної освіти другого покоління – це аудіокасети, телебачення, відеокасети, факс і друковані матеріали. Заснування Відкритого університету у Великій Британії у 1969 році ознаменувало значний розвиток дистанційної освіти, запропонувавши змішаний підхід до технологій дистанційного навчання. Навчальні матеріали (текстові, аудіо- та відеоматеріали) надсилювалися студентам поштою і доповнювалися трансляцією по радіо і телебаченню [41].

Отже, дистанційна освіта, що виникла в середині 19-го століття, мала на меті компенсувати недостатність традиційної освіти. Вона швидко розвивалася від заочних курсів і магнітофонних записів до випуску персональних комп'ютерів і застосування комп'ютерних мультимедійних додатків. Нові інструменти та методи, електронне навчання, нові курси та викладачі відіграють важливу роль у дистанційній освіті та підвищують рівень задоволеності студентів. Учні можуть отримувати ресурси текстів, малюнків, аудіо та відео, а також міжособистісну взаємодію через гіперпосилання та онлайн запити.

1.2. Основні складові та характеристики дистанційного навчання

Як і будь-який вид навчання дистанційне навчання має свої особливості, складові та характеристики, тому вважаємо за потрібне детальніше розглянути їхню роль у контексті навчального процесу.

Головною характеристикою дистанційного навчання є те, що учасники освітнього процесу з тих чи інших причин знаходяться у різних місцях, можливо у різних часових поясах та на різних континентах тощо. Саме тому важливо організувати дистанційне навчання так, щоб воно було максимально якісним, зручним та ефективним для усіх учасників освітнього процесу. Для створення сприятливих умов для навчання потрібно брати до уваги такі складові як адаптовані освітні матеріали, платформи, інтерактивні системи та вебсайти, компоненти та зміст курсу, компетентність та обізнаність вчителя, засоби комунікації, інтерактивні ресурси та способи оцінювання.

Невіддільною частиною дистанційного навчання є адаптовані освітні матеріали. Це освітні ресурси, що надаються учням, які включають підручники, конспекти лекцій, мультимедійні презентації, відео та інтерактивні симуляції. Навчальні матеріали, як правило, доступні в цифровому форматі, і до них можна отримати доступ онлайн. Під час підготовки матеріалів варто пам'ятати, що учні мають різні потреби та здібності, тому матеріали слід обирати відповідно до рівня компетентності учнів. Фактично усі види матеріалів, що використовуються у класі можна адаптувати до потреб учнів, що навчаються дистанційно. Для того, щоб навчальний матеріал був справді якісним, у його створенні повинні брати участь декілька спеціалістів крім вчителя. До команди також повинні входити координатор, дизайнер, людина, що може оцінити якість та доступність матеріалу, графічний дизайнер, медіаспеціаліст та редактор [51]. В реальності відповідальність та усі процеси бере на себе вчитель, він самостійно створює презентації, інтерактивні завдання, розробляє адаптований курс відповідно до вимог та координує роботу та взаємодію вчителя та учнів.

Наступною складовою є платформи та цілі інтерактивні системи, що дозволяють проводити заняття дистанційно. Вони надають інструменти для проведення курсів, управління контентом, комунікації, оцінювання та

відстеження прогресу студентів. Прикладами таких платформ є ATutor, Moodle, GoogleClassroom, Prometheus, e-University, Teams, Miro та інші. Функціонал кожної з платформ є різним, а вибір платформи здійснюється відповідно до індивідуальних потреб вчителя та учнів. Крім того, варто зазначити, що зараз усі вчителі повинні вести не лише паперовий журнал, але й електронний, доступний на сайті Єдина Школа [5].

Зміст курсу є не менш важливим компонентом дистанційного навчання. Розробка навчальної програми є обов'язковою при переході у режим онлайн навчання. Варто розуміти, що зміст та компоненти курсу слід адаптувати з врахуванням того, що деякі учні не матимуть змогу бути присутніми під час онлайн зустрічей через різні причини, проте вони повинні мати можливість ознайомитися з матеріалами та самостійно їх опрацювати.

Однією з центральних фігур дистанційного навчання є вчитель. Перш за все, вчитель повинен бути компетентним та вміти користуватися засобами, що допомагають у проведенні дистанційних занять. Крім того, одним із видів дистанційного навчання є асинхронний режим, тобто навчання не за загальним графіком, а тоді, коли це можливо для усіх учасників процесу.

Дистанційне навчання неможливе без комунікації не лише під час занять, але й після них. Комунікація може здійснюватися через різноманітні канали передачі інформації, такі як електронна пошта, месенджери, відеоконференції тощо. Варто також зазначити, що для проведення відеоконференцій учні та вчителі повинні мати якісне обладнання. Однією з проблем є відсутність електропостачання або з'єднання з мережею Інтернет. Крім того, якість звуку повинна бути максимально високою аби усі учасники комунікації могли поділитися своїми думками та знаннями. Саме погане з'єднання та низька якість звуку часто є причинами того, що студенти надають перевагу навчанню в освітньому середовищі, а не у дистанційному форматі. Також учні часто скаржаться на низьку інтерактивність завдань [46].

Інтерактивні ресурси є невіддільною частиною дистанційного навчання. Вони дають можливість вчителю залучити дітей до виконання завдань та водночас бачити їхній прогрес. Існує велика кількість вебсайтів та додатків, за

допомогою яких можна з легкістю створити цікавий матеріал на урок. Також можна завантажити вже готові завдання з різних предметів. Серед найпопулярніших інтерактивних платформ можна виділити Kahoot, EdPuzzle, Quizlet, TedTalks, liveworksheets.com та Quizziz. За допомогою цих платформ можна з легкістю створити цікаві завдання, не витрачаючи при цьому багато часу [51]. Крім того, під час занять можна використовувати інтерактивні дошки, наприклад, Miro або Microsoft Whiteboard, платформи для створення опитувань та тестів, наприклад, SurveyMonkey або GoogleForms. Не менш цікавим є використання віртуальної реальності під час занять для кращого засвоєння матеріалу.

Як і будь-який інший вид навчання, дистанційне навчання вимагає оцінювання знань учнів. Для кращої візуалізації успішності вчителі створюють електронні журнали, де відмічають присутніх та відсутніх, а також бали. Це досить зручно, проте цей процес можна автоматизувати за допомогою платформ, що аналізують виконані учнями завдання, помилки та отримані бали. Крім того, на таких платформах часто є функція доступу для батьків, а отже вчитель не повинен індивідуально повідомляти батьків про проблеми їхніх дітей, адже вони самі зможуть це побачити в електронному журналі. Власне сам процес оцінювання теж може бути інтерактивним, якщо використовувати онлайн тести, опитування та різноманітні види запитань для об'єктивності оцінювання [28].

Отже, дистанційне навчання є багатоаспектним процесом, який вимагає уваги до численних складових та характеристик для досягнення максимальної якості та ефективності. Важливо використовувати адаптовані освітні матеріали, використовувати платформи та інтерактивні системи, структурувати зміст курсу, бути компетентним вчителем, забезпечувати ефективну комунікацію, використовувати інтерактивні ресурси та різні методи оцінювання. Інформаційні технології та інтерактивні інструменти дозволяють створити сприятливі умови для навчання та підтримувати взаємодію між учнями та вчителями навіть у віддалених режимах.

1.3. Переваги та недоліки дистанційного навчання при викладанні біології у закладах загальної середньої освіти

Кожен вид навчання краще підходить для тієї чи іншої ситуації, що залежить від багатьох факторів. Перехід від формального навчання до дистанційного вимагає ґрунтовної підготовки з боку вчителів та готовності навчатися використовувати технології дистанційного навчання. В сучасних умовах потрібно завжди бути готовим до зміни режиму навчання. Дистанційне навчання має низку переваг та недоліків, особливо у контексті викладання біології у закладах загальної середньої освіти. До таких закладів відносять початкові школи, гімназії, ліцеї, спеціальні школи, санаторні школи та навчально-реабілітаційні центри, що забезпечують здобуття середньої освіти на різних рівнях [11]. Враховуючи те, що діти, які навчаються у закладах загальної середньої освіти молодшого та підліткового віку, перехід від одного режиму навчання до іншого може бути дещо складним. Розглянемо детальніше переваги та недоліки дистанційного навчання у контексті процесу здобуття загальної середньої освіти.

Хоча багато людей все ще надає перевагу формальному навчанню у межах класу, дистанційне навчання має низку переваг:

1. Перш за все, здобувачі освіти можуть навчатися з будь-якої точки світу [39]. Сучасні реалії стали причиною еміграції багатьох українців у інші країни, проте вони все одно повинні здобути хоча б загальну середню освіту для успішного продовження академічного шляху. Багато українських шкіл зараз пропонують дистанційні курси для тих, хто з певних причин не може бути фізично присутнім на заняттях у школі. Крім того, учні можуть навчатися в асинхронному режимі, проте це вимагає високого рівня самоконтролю та самодисципліни. Вивчення біології це комбінація теоретичних знань та практичних навичок, що робить процес проведення занять значно складнішим, адже учні не мають доступу до матеріалів, що вони використали б під час практичних занять у класі. Наприклад, практичні заняття з

використанням мікроскопа та зразків клітин під час вивчення будови тіла людини, тварини або рослини. Проте існує багато ресурсів за допомогою яких можна не лише створити симуляцію процесу розгляду чогось через мікроскоп, але й надати 3D-моделі, що значно покращить сприйняття.

2. Наступною перевагою є заощадження грошей [39]. Часто учні повинні діставатися до школи за допомогою громадського транспорту, а деколи й взагалі жити у гуртожитку, як, наприклад у випадку зі спеціалізованими школами. Тобто учням необов'язково фізично знаходитися у межах міста або навіть країни аби мати змогу брати участь в освітньому процесі, адже все, що потрібно – це Інтернет, комп'ютер, ноутбук, планшет або телефон.
3. Заощадження часу є ще одним важливим аспектом. Як вже зазначалося, діти витрачають час на те, щоб дістатися до навчального закладу [39]. Теоретично цей час вони могли б витратити на самовдосконалення та поглиблене вивчення того, що їх цікавить, а не проводити годину, а інколи й більше у громадському транспорті дістаючись до школи. У контексті дистанційного навчання, діти можуть приєднатися до заняття за лічені хвилини.
4. Зручність – одна з найважливіших характеристик дистанційного навчання, оскільки багато технологій легко доступні з дому [22]. Багато форм дистанційного навчання надають учням можливість брати участь у навчанні, коли вони бажають, на індивідуальній основі, завдяки гнучкості дистанційного навчання. Цей вид освіти є цілком доступним, оскільки багато форм дистанційного навчання майже не потребують витрат або не потребують їх взагалі.
5. Дистанційне навчання також є мультисенсорним [32]. Існує широкий вибір матеріалів, які можуть задовольнити навчальні потреби та уподобання кожного. Деякі студенти ефективніше навчаються за допомогою візуальних стимулів, а інші краще засвоюють матеріал, слухаючи або взаємодіючи з комп'ютерною програмою. Крім того,

дистанційне навчання може запропонувати більше варіантів взаємодії зі школярами. Зокрема, учні-інтроверти, які соромляться ставити запитання в класі, часто "розкриваються", коли їм надається можливість взаємодіяти за допомогою електронної пошти, месенджерів або інших індивідуальних засобів.

6. Дистанційне навчання допомагає покращити навички керування часом. Дистанційне навчання розраховане на різних учнів, в тому числі й прокрастинаторів. Учень сам вирішує, як і коли він буде виконувати свої завдання. І незалежно від того, чи це за тиждень, чи за день до терміну здачі, процес в основному залежить від дитини. Ця відповідальність відрізняється від більш контрольованого традиційного навчання в класі, де всі повинні виконувати однакову роботу в один і той самий час в один і той самий день. Здебільшого в дистанційному навчанні немає жорсткого розкладу, який би виходив за рамки термінів виконання завдань, тому діти мають більше права вирішувати, як їм виконувати навчальні завдання. Це допомагає їм розвивати навички ефективного керування часом, які стануть їм у пригоді в коледжі та в дорослому житті [24].
7. Компетентність учнів під час використання техніки та новітніх технологій у сучасному світі важко переоцінити. Дистанційне навчання дає змогу покращити навички володіння комп'ютером та різноманітними програмами. У динамічному світі ці навички є необхідними, адже все більше і більше процесів комп'ютеризується та автоматизується щодня, вимагаючи від працівників розуміння того, як працює певний вид техніки. Під час дистанційного навчання учні навчаються користуватися різним програмним забезпеченням для виконання різних процесів, наприклад, пошуку інформації, створення презентацій, відео, надсилання листів, обговорення, аналізу та використання інформації тощо [24].
8. Дистанційне навчання значно знижує ризик того, що учні забудуть про виконання домашнього завдання. Усі матеріали та завдання доступні в

режимі онлайн, тобто можуть бут переглянуті у будь-який момент з будь-якої точки світу. Відповідно відстеження завдань, тестів та проєктів здійснюється за допомогою декількох дій на телефоні або комп'ютері. Таким чином учні будуть більш організованими та зможуть навчитися самостійно орієнтуватися у програмах та ресурсах [14].

9. Дистанційним режим навчання сприяє зниженню рівня соціальної тривожності у дітей. Для учнів з підвищеним рівнем тривожності формальна освіта може створити значну кількість проблем, адже учні можуть бути легко пригніченими різноманітними соціальними ситуаціями та подіями, що трапляються за один навчальний день. Дистанційні заняття допомагають таким учням почуватися більш впевнено та досягати кращих результатів у навчанні [14].
10. Пандемія навчила важливості дотримання соціальної дистанції як способу захисту від інфекцій та хвороб. Завдяки дистанційному навчанню діти можуть залишатися вдома та не пропускати при цьому заняття. Зокрема, погодні умови не завжди є сприятливими, що також може бути причиною пропуску уроків [14].
11. Ще одним позитивним аспектом навчання на відстані є те, що батьки можуть бачити та чути, що саме вивчають їхні діти. Деякі діти можуть бути дуже балакучими про свій шкільний день, інші — не дуже. Маючи можливість слухати заняття, батьки можуть перетворити отриману інформацію на змістовні розмови, що сприятиме навчанню їхньої дитини. Важливо, щоб батьки виявляли інтерес до освіти своєї дитини, а з дистанційним навчанням це зробити простіше [14].
12. Дистанційне навчання є хорошим способом підготувати учнів до віддаленої роботи у майбутньому. Все більше та більше компаній надають своїм працівникам можливість працювати з дому, якщо того вимагають обставини. Деякі компанії взагалі відмовилися від використання офісів та повністю перейшли у дистанційний режим. Дистанційне навчання має багато переваг, але віддалена робота має ще більше. По-перше, дорослі можуть працювати над домашніми

проектами, постійно залишаючись на зв'язку зі своєю командою. Багато хто виявив, що баланс між роботою та особистим життям набагато легше досягти завдяки віддаленій роботі. Коли дитина виросте, вона також зможе працювати з дому. Навчити її залишатися вмотивованою та продуктивною в юному віці — це чудова практика на майбутнє [14].

13. Крім того, у стані війни дистанційне навчання є способом залишатися у відносно безпечній зоні. До того ж батьки будуть менше переживати за своїх дітей, а діти почуватимуться спокійніше у межах дому, особливо це стосується тих, хто живе досить далеко від навчального закладу.

Враховуючи усі переваги дистанційного навчання багато людей все ще заперечують його ефективність та якість. Отже, розглянемо його основні недоліки:

1. Одним з головних недоліків дистанційної освіти є втрата взаємодії з іншими дітьми в класі. В умовах дистанційного навчання важко вчитися в групі, часто доводиться займатися самому, оскільки відсутня комунікація з іншими однокласниками. Хоча, завдяки чату, електронній пошті, конференціям та інтерактивним дошкам, ця проблема поступово зменшується. Взаємодія з іншими допомагає розвивати критичне мислення та навички розв'язання проблем. Багато програм дистанційного навчання розробили онлайн-форуми або чати для обміну ідеями та спілкування студентів, але це лише часткова заміна взаємодії, яку дитина отримує в класі з вчителем та однолітками. Оскільки більша частина навчання відбувається в цифровому форматі, у віртуальному класі може бути мало людської взаємодії з іншими людьми. Це може ускладнити подальший розвиток навичок спілкування для молодших учнів або тих, хто має проблеми з комунікацією [60].
2. Іншим недоліком є складні технології та доступність. Дійсно, дистанційна освіта надає хороші можливості для вивчення нових речей і технологій, але для багатьох людей вона є складною. Для людей, які остерігаються нових технологій – це справжній виклик [60].

3. Для дистанційного навчання потрібен комп'ютер з постійним доступом до Інтернету. Крім того, воно потребує ретельного планування і великих витрат на інструменти та засоби, такі як відеозв'язок в реальному часі, який є обов'язковим у цій формі навчання [60].
4. Непомітні, на перший погляд, витрати теж можуть бути недоліком дистанційного навчання. Наприклад, якщо учень живе в іншому регіоні або іншій країні, де є лише можливість нерегулярних поставок, то навчальні матеріали потрібно надсилати поштою заздалегідь. Це, безумовно, пов'язано з додатковими витратами, що є ще одним пунктом, який викликає занепокоєння у багатьох. Проте багато вчителів використовують інтерактивні книжки, доступ до яких можна тримати просто перейшовши за посиланням [60].
5. В умовах дистанційного навчання учень і вчитель також повинні заздалегідь скласти правильний план, щоб отримати якісний результат. Віртуальні курси дозволяють заощадити гроші на будівництві класів, гуртожитків та витрат на додаткові матеріали у клас. Однак запуск високотехнологічних програм дистанційного навчання все одно може бути дорогим. Після того, як курс або програма запрацює, витрати на підтримку технології в відповідному стані, розробку нових матеріалів, оновлення курсів все одно повинні бути включені в річний бюджет [60].
6. Відсутність моментального зворотного зв'язку за певних умов теж може стати проблемою для деяких учнів. Дистанційне навчання не схоже на звичайний клас, тобто учень не отримує відгук на свою роботу одразу, а повинен чекати, поки вчитель перегляне завдання та надасть свої коментарі [60].
7. Варто також зазначити, що не всі є ідеальними кандидатами для онлайн-навчання. Якщо в учня є проблеми з мотивацією, прокрастинацією та він потребує багато індивідуальної уваги з боку вчителя, то дистанційний режим навчання стане неабияким викликом для такого учня та не дасть хороших результатів. Оскільки школярі самі контролюють час, який вони виділяють на навчання та виконання

завдань, вони повинні вміти зосереджуватися. Дистанційне навчання вимагає відповідальності, самоконтролю та сили волі, щоб працювати над собою, навіть якщо предмет є складним або бракує мотивації. Не кожен може зробити це самостійно, крім того, деякі учні схильні багато відволікатися [14; 54; 60].

8. Дистанційна освіта вимагає хорошої здатності адаптуватися до технологій, це стосується не лише учнів, але й вчителів. Якщо людина ніколи не любила працювати з технологіями, то ймовірно вона отримає менше задоволення та користі від їх використання [60].
9. Проблема ідентифікації користувачів є також надзвичайно поширеною. Наразі найефективнішим способом оцінювання студентів є тестування. Фактично неможливо перевірити, хто складає тест, якщо учні не присутні у конференції у процесі тестування. Школи, що працюють у дистанційному форматі нерідко проводять тестування в очному режимі, тобто у класах, де учні присутні фізично [14].

Отже, дистанційне навчання має свої переваги та недоліки, вони залежать від конкретного контексту та індивідуальних потреб. Для біології у закладах загальної середньої освіти дистанційне навчання може бути корисним у випадках, коли доступ до традиційного навчання обмежений або коли учні шукають можливості для самостійного навчання. Загалом, вибір між традиційним та дистанційним навчанням повинен базуватися на конкретних потребах і можливостях учнів та вчителів.

1.4. Технології дистанційного навчання та їх використання у закладах загальної середньої освіти

Як вже зазначалося раніше, для успішної організації дистанційного навчання вчителі повинні використовувати новітні технології. Ці технології розширюють можливості вчителів та учнів, створюючи нові шляхи для передачі та засвоєння знань. Вони включають в себе використання вебплатформ для навчання, відеоконференцій для віртуальних уроків, інтерактивних ресурсів для

активного залучення учнів до навчання, засобів оцінювання в електронному форматі тощо.

Однією з основних переваг цих технологій є потенціал для індивідуалізації навчання, що дозволяє кожному учневі навчатися у власному темпі за допомогою зручних ресурсів. Вони розширюють можливості доступу до освіти, надаючи учням можливість навчатися віддалено, навіть якщо вони фізично не присутні у класі. Проте важливо враховувати, що успішне використання цих технологій вимагає підготовки вчителів та учнів, а також доступу до відповідного обладнання та Інтернету. Додатково, технології дистанційного навчання можуть бути ефективними тільки в поєднанні з використанням відповідних педагогічних стратегій.

Загалом, технології дистанційного навчання створюють можливості для сучасного та гнучкого навчання у закладах загальної середньої освіти, які допомагають підготувати учнів до вимог сучасного світу. Існують різні види технологій, проте досягти ефективного результату можливо тільки за умови їх комплексного використання.

1.4.1. Платформи для організації відеоконференцій

Платформи для відеоконференцій необхідні для дистанційного навчання з кількох причин. Вони полегшують взаємодію між викладачами та студентами в режимі реального часу, забезпечуючи синхронне спілкування та активну участь в дискусіях. Відеоконференції дозволяють здійснювати візуальну і невербальну комунікацію, створюючи більш інтерактивний досвід навчання. Вчителі можуть проводити заняття та показувати презентації в прямому ефірі, спільно використовуючи екрани для відображення навчального контенту.

Ці платформи підтримують спільну роботу за допомогою таких функцій, як спільні дошки та кімнати для переговорів, що сприяє формуванню почуття спільності серед учнів. Можливість записувати заняття є цінною для студентів, які не можуть бути присутніми в режимі реального часу або потребують перегляду матеріалу пізніше. Відеоконференції також полегшують процес

оцінювання, наприклад, усні іспити чи презентації, забезпечуючи об'єктивність оцінок.

Таким чином, платформи для відеоконференцій мають ті ж переваги, що й очні заняття очних занять, пропонуючи при цьому додаткові переваги, такі як доступність і економія коштів.

Найпопулярнішою платформою для відеоконференцій є Zoom. Zoom – це широко використовувана платформа для відеоконференцій та онлайн-спілкування. Вона дозволяє проводити відео- та аудіозустрічі, вебінари та віртуальні конференції. Zoom був створений компанією ZoomVideoCommunications, Inc. і набув величезної популярності, особливо в останні роки, завдяки зростанню попиту на інструменти для віддаленої роботи, навчання та онлайн-спілкування. [47].

Платформа широко використовується вчителями в умовах дистанційного навчання, адже вона є легкою для користування та взаємодії (див. рис. 1.1).

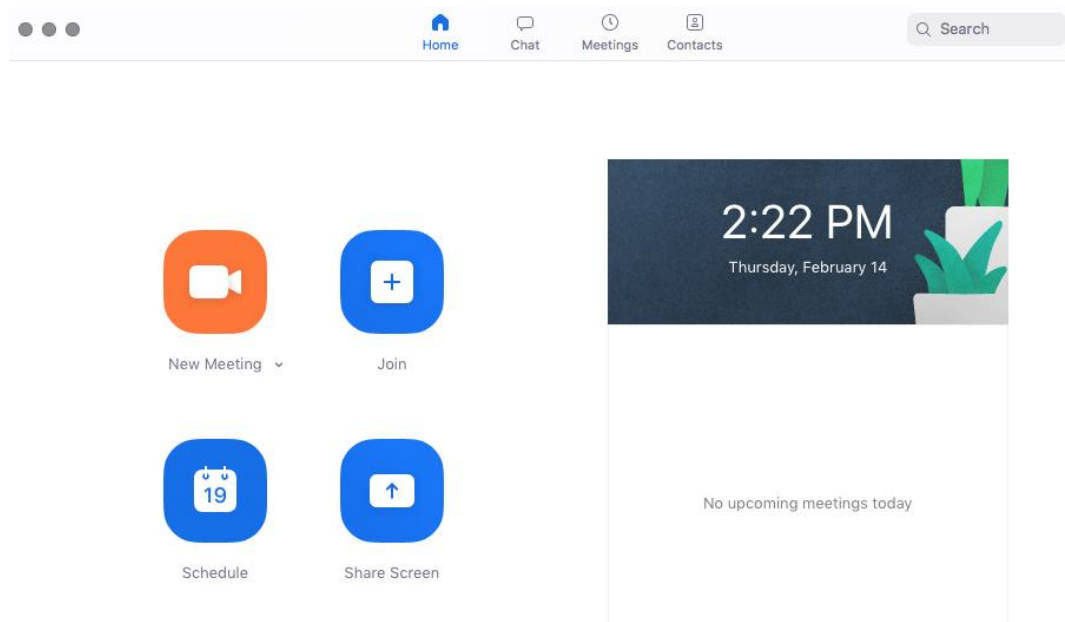


Рис. 1.1. Інтерфейс програми Zoom

Zoom дозволяє приєднуватися або проводити відеозустрічі з учасниками з усього світу. Учасники можуть використовувати свої вебкамери для відображення відео в реальному часі, що робить його універсальним інструментом для спілкування віч-на-віч. Крім того, учні можуть ділитися екранами своїх комп'ютерів з іншими, що корисно для презентацій та спільної роботи. Платформа пропонує функції чату та обміну повідомленнями, що

дозволяє спілкуватися в текстовому режимі під час зустрічей. Зустрічі та вебінари можна записувати для подальшого використання або розповсюдження. Ці записи можуть включати аудіо, відео та спільний доступ до екрана. Ще однією цікавою властивістю програми є те, що вона дозволяє користувачам замінювати реальний фон віртуальними зображеннями або відео, що додає зустрічам цікавого вигляду та робить атмосферу більш дружньою. Однією з унікальних функцій є можливість передачі керування екраном учням, що дозволяє залучати їх до більш ефективної взаємодії. Додатково у Zoom реалізовані різні функції безпеки для захисту нарад, такі як паролі для входу, кімнати очікування та елементи керування хостом, що є перевагою, адже небажані гості не зможуть приєднатися до уроку. Zoom можна інтегрувати в інші популярні програми, такі як GoogleCalendar і Microsoft Outlook, а також хмарні сервіси зберігання даних та інструменти для співпраці. Для більших зустрічей Zoom надає можливість створювати окремі кімнати, що дозволяє учасникам розділитися на менші групи для обговорення або діяльності, а потім повернутися до основної зустрічі. Zoom доступний на різних платформах, включаючи Windows, macOS, iOS, Android і веббраузери. Це забезпечує сумісність на різних пристроях.

Враховуючи доволі широкий функціонал програми, вона має низку недоліків. Zoom стикався з різними проблемами безпеки та конфіденційності, особливо в перші дні свого стрімкого розвитку. Серед них були інциденти з "бомбардуванням Zoom", витоками даних і питаннями щодо шифрування. Функція "кімната очікування" була запроваджена для розв'язання проблем безпеки, але вона може бути незручною як для організаторів, так і для учасників, оскільки це може призвести до затримок з початком занять.

Хоча Zoom пропонує безкоштовний тарифний план, він має обмеження, зокрема 40-хвилинний ліміт для групових зустрічей, що може бути недоліком для тривалих дискусій або презентацій. Проте для українців ці ліміти були повністю анульовані. Робота в Zoom, особливо з відео, може бути ресурсомістким для вашого пристрою, що потенційно може призвести до проблем з продуктивністю на старому або менш потужному обладнанні. Як і на будь-якій іншій онлайн-платформі, на зустрічі в Zoom можуть впливати

проблеми з підключенням до Інтернету, що призводить до збоїв, припинення дзвінків та як наслідок скасування занять, адже школярі схильні дуже сильно відволікатися, якщо щось йде не так. Хоча безкоштовний план Zoom користується популярністю, деякі з додаткових функцій і можливостей доступні лише в платних планах підписки, які можуть бути дорогими для шкіл і організацій. Конфіденційність даних Zoom була піддана ретельній перевірці, що призвело до занепокоєння з приводу того, як збираються і використовуються дані користувачів. Користувачі повинні бути обережними щодо інформації, якою вони діляться на платформі.

Різноманіття відеоконференцій є дуже великим і пропонує безліч альтернатив, тому користувачам доведеться подумати, яка платформа найкраще відповідає їхнім конкретним потребам та є оптимальною для використання враховуючи характеристики обладнання.

Другою за популярністю платформою є GoogleMeet [34]. Вона доступна онлайн, тобто користувачу не потрібно інсталивати її на комп'ютер. GoogleMeet – це платформа для відеоконференцій та онлайн-зустрічей, розроблена компанією Google. Вона призначена для ділових та освітніх цілей і є частиною набору інструментів для продуктивності та співпраці GoogleWorkspace (раніше G Suite). GoogleMeet пропонує ряд функцій і можливостей для проведення та участі у віртуальних зустрічах.

GoogleMeet дозволяє користувачам проводити відеозустрічі з учнями, які можуть приєднуватися до зустрічей через веббраузер або мобільний додаток. Користувачі можуть ділитися своїми екранами під час зустрічей, що полегшує демонстрацію презентацій, документів або програмних додатків. GoogleMeet синхронізується з Google Календарем, що дозволяє зручно планувати наради та приєднуватися до них безпосередньо з подій календаря.

Вчителі можуть записувати свої конференції для подальшого використання або для учнів, які не змогли бути присутніми на зустрічі. GoogleMeet має функції безпеки, такі як наскрізне шифрування відеозустрічей і можливість для організаторів контролювати, хто може приєднуватися до зустрічей і надавати спільний доступ до екрана. Користувачі мають доступ до

історії своїх минулих зустрічей, що дозволяє легко знаходити та переглядати попередні зустрічі. Як і інші платформи для відеоконференцій, GoogleMeet дозволяє встановлювати віртуальні фони, щоб налаштувати зовнішній вигляд відео. GoogleMeet доступний у вигляді мобільного додатку для Android та iOS, що дозволяє користувачам приєднуватися до нарад, перебуваючи в дорозі. GoogleMeet інтегрований з GoogleClassroom, що робить його ідеальним вибором для вчителів. Він пропонує такі функції, як конференц-зали, відстеження відвідуваності та контроль модерації для вчителів. GoogleMeet часто використовується для віртуальних командних зустрічей, вебінарів, віддаленої співпраці, онлайн-класів тощо. Він доступний як частина GoogleWorkspace для підприємств та установ, так і як безкоштовний, окремий інструмент з певними обмеженнями, що робить його доступним для широкого кола користувачів. Компанія Google зробила кілька оновлень і вдосконалень GoogleMeet, щоб задовольнити зростаючий попит на віддалене спілкування та співпрацю.

Щодо недоліків, хочемо зазначити, що хоча GoogleMeet доступний безкоштовно з певними функціями, існують обмеження, наприклад, обмеження на час зустрічі, що може бути недоліком для тривалих або великих зустрічей, проте обмеження зняті для українців. GoogleMeet може бути не таким зручним для користувачів, які ще не є членами системи Google. Учасникам часто потрібні акаунти Google, щоб приєднатися до нарад, що може бути перешкодою для деяких учнів. Багато розширених функцій, таких як запис, окремі кімнати та розширені звіти, доступні лише в платних планах GoogleWorkspace. Вчителям, які вперше знайомляться з GoogleWorkspace або інструментами для онлайн співпраці, може знадобитися певний час для ознайомлення з функціями та налаштуваннями платформи. GoogleMeet повністю залежить від стабільного інтернет-з'єднання, і проблеми з підключенням можуть призвести до збоїв під час уроків. Хоча GoogleMeet можна використовувати в різних веббраузерах, на платформах, що не належать Google, він не завжди може працювати так само безперебійно, як на власних продуктах і сервісах Google.

Skype – це телекомунікаційна програма, яка надає послуги відеочату, голосового зв'язку та обміну миттєвими повідомленнями [56]. Це одна з

найперших і найвідоміших платформ для здійснення голосових і відеодзвінків через Інтернет. У навчальному процесі Skype використовують не дуже часто, проте він є доволі простим у користуванні.

Skype дозволяє здійснювати відеодзвінки та пропонує функції голосових дзвінків, за допомогою яких можна здійснювати телефонні дзвінки через Інтернет іншим користувачам Skype. Окрім відео- та голосових дзвінків, Skype надає можливість обміну миттєвими повідомленнями, дозволяючи надсилати текстові повідомлення, зображення та файли своїм контактам. Skype підтримує групові відеодзвінки, що робить його корисним інструментом для проведення занять. Під час дзвінків учні можуть надавати іншим доступ до свого екрана, що корисно для показу презентацій або спільної роботи. Skype доступний на різних платформах, включаючи Windows, macOS, iOS, Android і Linux, що забезпечує сумісність на різних пристроях. З роками він зіткнувся з конкуренцією з боку інших платформ для відеоконференцій і додатків для обміну повідомленнями, але він продовжує залишатися популярним вибором для багатьох людей.

Отже, платформи для проведення відеоконференцій схожі одна на одну, проте все ж мають певні відмінності. Спільним є те, що усі вони потребують стабільного з'єднання з мережею для ефективної співпраці вчителя та учнів. Основні функції цих платформ – створити можливість дистанційної комунікації та зробити її максимально наближеною до реального спілкування. Задля реалізації цих функцій розробники інтегрували інтерактивні дошки, чати, аудіоповідомлення, відеоповідомлення, можливість демонстрації екрана для всіх та багато інших. На нашу думку, Zoom є оптимальним вибором для вчителя, оскільки у ньому інтегрована функція, якої немає більше на жодній платформі – функція віддаленого контролю екрана іншого учасника. Таким чином при виконанні інтерактивного завдання вчитель може ефективніше залучати учнів. Проте вибір програми для проведення відеоконференцій залежить від конкретних потреб кожного вчителя, до того ж існують цілі платформи для управління навчальним процесом, в яких інтегрована функція відеодзвінків.

1.4.2. Платформи для управління навчальним процесом

Дистанційне навчання складається з багатьох процесів, за якими вчитель повинен слідкувати одночасно. Без систем управління навчальним процесом це було б значно складніше, проте існують цілі платформи, на яких вчитель має змогу розміщати матеріали, посилання, інформацію та навіть проводити відеоконференції. Розглянемо найпопулярніші: Moodle, GoogleClassroom та Microsoft Teams.

Moodle — це система управління навчанням з відкритим вихідним кодом або система управління курсами [36]. Ця платформа розроблена, щоб допомогти вчителям створювати та керувати онлайн-курсами, а також полегшити онлайн-навчання. Вчителі можуть використовувати Moodle для створення та організації курсів, завантаження матеріалів, управління реєстрацією та користувачами. Moodle дозволяє створювати мультимедійний контент, такий як текст, відео, вікторини, завдання тощо. Вона надає інструменти для спілкування між вчителями та учнями, такі як форуми, обмін повідомленнями та оголошеннями. Вчителі можуть створювати вікторини, завдання та іспити з різними типами питань. Moodle також має можливості оцінювання та зворотного зв'язку. Він підтримує спільну діяльність, таку як дискусійні дошки та групові проекти. Платформа пропонує функції для управління обліковими записами користувачів, ролями та дозволами. Moodle надає інструменти звітності та аналітики для відстеження прогресу учнів та оцінки ефективності курсів. Завдяки відкритому вихідному коду систему можна вільно використовувати, модифікувати та розширювати відповідно до потреб різних організацій та освітніх установ (див. рис. 1.2.).

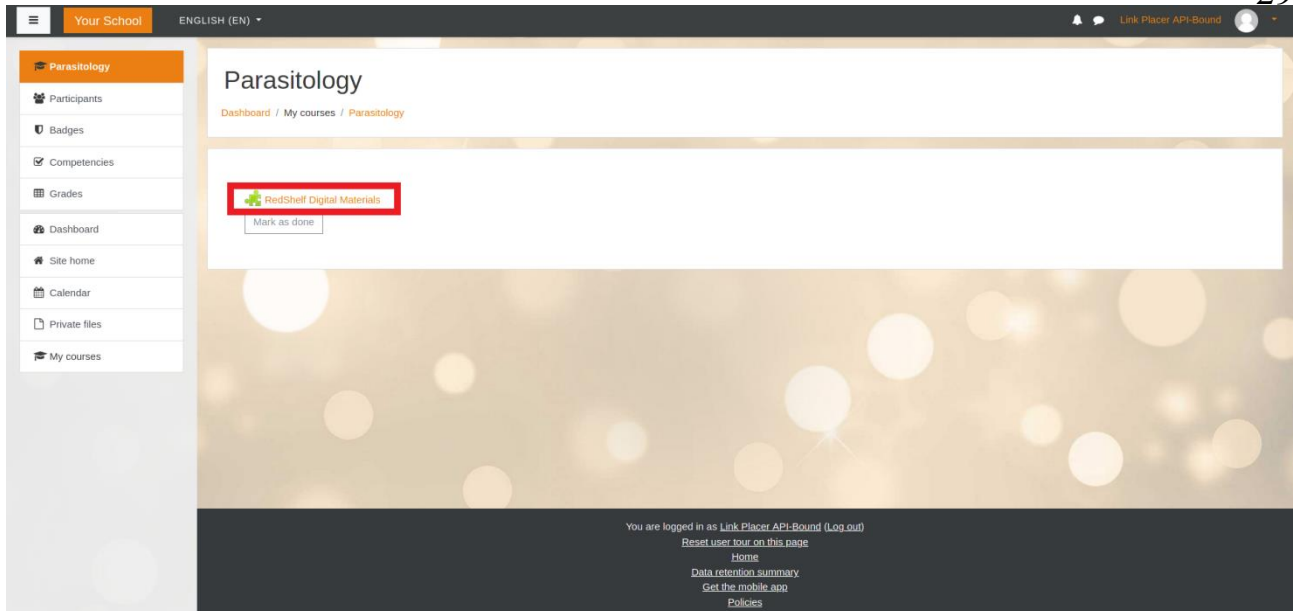


Рис. 1.2. Інтерфейс платформи Moodle

Хоча Moodle є доволі гнучкою системою управління навчанням, вона має певні недоліки та обмеження, які слід враховувати. Налаштування Moodle вимагає деяких технічних знань, можливо, вчителю доведеться мати справу з конфігурацією сервера, оновленням програмного забезпечення та усуненням технічних проблем. Moodle може бути ресурсомістким, як з точки зору вимог до сервера, так і з точки зору пропускнуої здатності інтернету. Невеликим організаціям або приватним особам може бути складно розміщувати та підтримувати Moodle без спеціальної ІТ-підтримки. Як для вчителів, так і для учнів використання Moodle може спершу бути складним. Хоча Moodle добре налаштовується, внесення значних змін або розробка власних плагінів може бути складним процесом і вимагати навичок програмування. Moodle може бути повільним у великих системах зі значною кількістю користувачів, що може вимагати більш потужних серверів та інфраструктури. Moodle пропонує деякі функції гейміфікації, але він може бути не таким надійним у цьому аспекті, як інші спеціалізовані платформи, розроблені для гейміфікованого навчання. Хоча Moodle має мобільний додаток, мобільна версія може бути не такою зручною та багатофункціональною, як повноцінна версія для комп'ютера. Деякі користувачі вважають інтерфейс користувача Moodle за замовчуванням менш сучасним або візуально привабливим порівняно з деякими іншими платформами, однак це можна покращити за допомогою тем і налаштувань. Хоча Moodle підтримує

інтеграцію зі сторонніми розробниками, цей процес іноді може бути складним і вимагати додаткової розробки або встановлення плагінів.

Наступна платформа для організації дистанційного навчання — GoogleClassroom [25]. GoogleClassroom — це онлайн-платформа, розроблена компанією Google, яка покликана допомогти вчителям оптимізувати процес викладання та навчання. Це віртуальне класне середовище, яке дозволяє створювати, розподіляти та керувати завданнями, а також взаємодіяти з учнями та відстежувати їхній прогрес. GoogleClassroom є частиною GoogleWorkspaceforEducation, який надає різноманітні освітні інструменти та сервіси для шкіл та освітян.

Вчителі можуть створювати віртуальні класи для своїх учнів, які організовані за предметами або темами, розробляти завдання, вікторини та інші завдання, прикріплювати файли та встановлювати терміни виконання. Учні можуть надсилати свої роботи в електронному вигляді, а вчителі можуть оцінювати їх та надавати відгуки онлайн. GoogleClassroom легко інтегрується з іншими інструментами Google, такими як Google Диск, Google Документи, Google Таблиці, Google Слайди та Google Форми, що дозволяє легко створювати документи та ділитися ними, а також співпрацювати. Вчителі можуть робити оголошення для всього класу, прикріплювати оновлення, інструкції або важливу інформацію.

GoogleClassroom пропонує інтерактивні дошки для дискусій, де учні та вчителі можуть взаємодіяти, ставити запитання та ділитися ідеями. Спілкування також може відбуватися за допомогою сповіщень електронною поштою. Вчителі можуть ділитися зі своїми студентами навчальними матеріалами, такими як документи, відео та посилання, що можуть бути організовані в теки. GoogleClassroom має на меті спростити робочий процес для вчителів та учнів, полегшуючи керування завданнями та відстеження прогресу. Вчителі можуть оцінювати завдання та надавати відгуки безпосередньо в GoogleClassroom, а учні можуть переглядати свої оцінки та коментарі. Деякі версії GoogleClassroom дозволяють відстежувати відвідуваність, що особливо корисно у віртуальному навчальному середовищі.

GoogleClassroom доступний через веббраузер та мобільні додатки, що робить його зручним для учнів та вчителів на різних пристроях. Крім того, інтерфейс GoogleClassroom досить простий та інтуїтивний (див. рис. 1.3.)

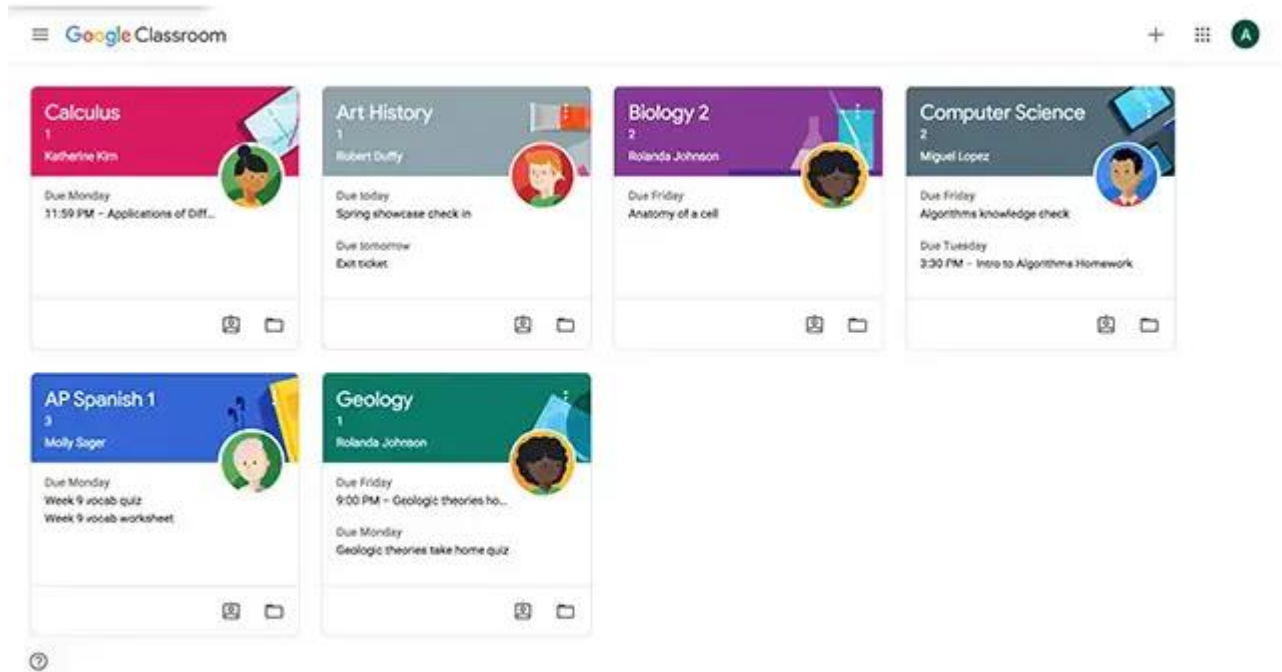


Рис. 1.3. Інтерфейс платформи GoogleClassroom

Хоча GoogleClassroom є позитивно та високо оціненою системою управління навчанням, вона має певні недоліки та обмеження. GoogleClassroom повністю залежить від підключення до Інтернету, що може стати недоліком для учнів і вчителів у районах з ненадійним або обмеженим доступом до Інтернету. Хоча Google запровадив певну офлайн-функціональність, вона може бути не такою надійною, як деякі інші платформи дистанційного керування навчанням для офлайн-використання. Хоча GoogleClassroom відносно простий у використанні, у вчителів можуть виникнути певні труднощі, особливо при створенні та управлінні контентом, завданнями та вікторинами. Хоча можна певною мірою персоналізувати клас, GoogleClassroom не настільки добре налаштовується, як деякі інші системи управління навчанням. Деякі розширені функції, які є в інших системах управління навчанням, можуть бути відсутніми в GoogleClassroom. Хоча GoogleClassroom добре інтегрується з іншими додатками GoogleWorkspace (Google Диск, Документи, Таблиці тощо), він не

може комфортно використовуватися з іншими сторонніми додатками, що може бути недоліком для установ, які використовують інструменти не лише від Google. Як і на будь-якій онлайн-платформі, можуть виникати технічні проблеми, такі як простоя або проблеми з доступом до завдань і матеріалів.

Останньою платформою, що ми обрали для розгляду є Microsoft Teams [45]. Microsoft Teams – це платформа для співпраці, розроблена корпорацією Microsoft. Вона є частиною набору інструментів для підвищення продуктивності Microsoft 365 і призначена для полегшення комунікації та співпраці в командах і організаціях. Інтерфейс програми досить зручний не зважаючи на те що на головній сторінці є порівняно багато функцій (див. рис. 1.4).

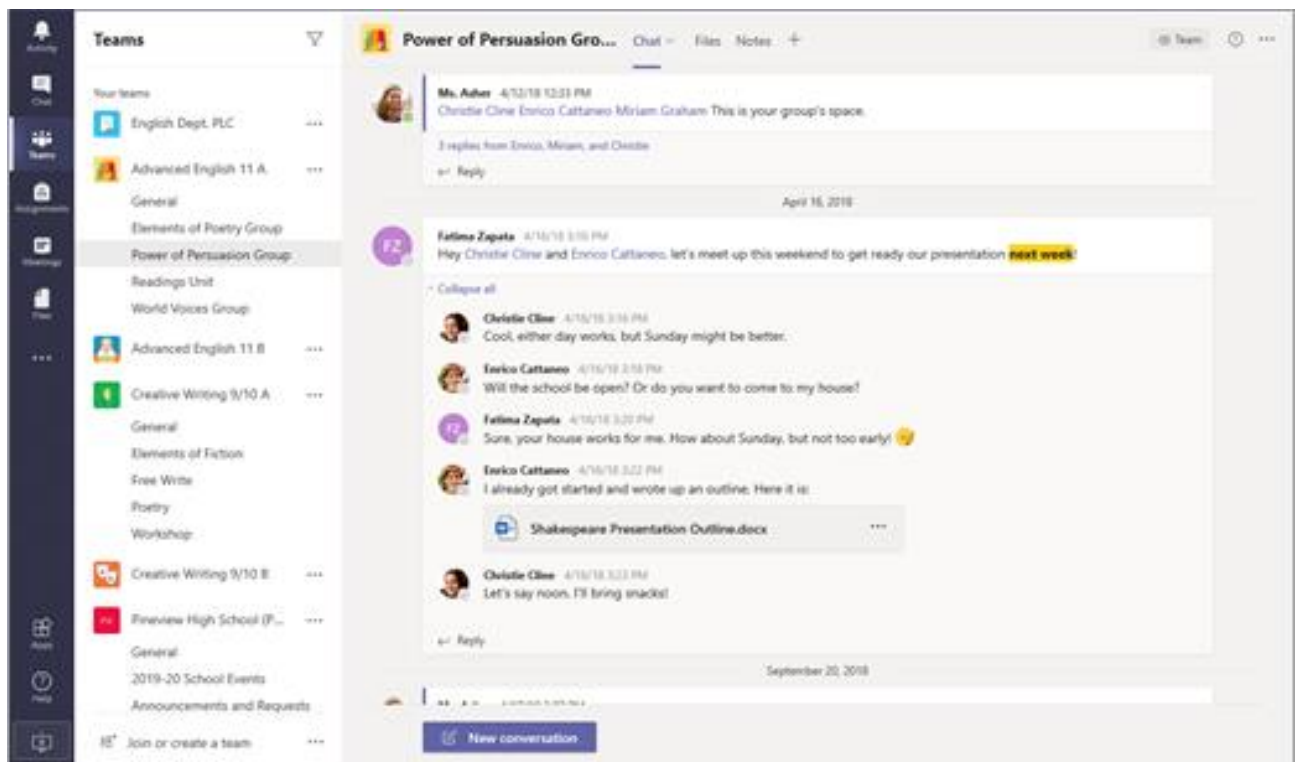


Рис. 1.4. Інтерфейс Microsoft Teams

Microsoft Teams надає широкий спектр функцій, які дозволяють ефективно працювати разом, особливо у віддалених середовищах. Microsoft Teams пропонує інтерфейс чату для індивідуальних або групових розмов. Учні можуть надсилати текстові повідомлення, ділитися файлами й навіть здійснювати відео- та голосові дзвінки безпосередньо в інтерфейсі чату. Команди можуть створювати канали, щоб організувати обговорення та вміст певних тем або модулів. У каналах можна вести потокові розмови, що полегшує відстеження

дискусій. Microsoft Teams інтегрується зі службами Microsoft OneDrive і SharePoint, що спрощує спільний доступ до документів і файлів та спільну роботу над ними. Teams надає можливості для проведення відеоконференцій і нарад, дозволяючи планувати, приєднуватися або записувати відеозустрічі, що особливо корисно для дистанційного навчання. Teams інтегрується з широким спектром програм Microsoft і сторонніх розробників, забезпечуючи безперебійні робочі процеси та централізуючи інструменти для спілкування та співпраці в одній платформі. Можна також отримати доступ до календаря Microsoft Outlook безпосередньо в Teams, що дозволяє легко планувати заняття та керувати ними. Інтеграція з Microsoft Planner дозволяє створювати завдання та керувати ними, допомагаючи командам залишатися організованими та не відставати від графіка.

Беззаперечно Microsoft Teams є хорошою платформою для дистанційного навчання, вона має певні недоліки та обмеження, про які слід знати вчителю перед вибором. Microsoft Teams може бути складною, і новим користувачам може знадобитися час, щоб адаптуватися до її функцій та інтерфейсу, проте він досить інтуїтивний. Microsoft Teams вимагає значних ресурсів комп'ютера, особливо під час відеозустрічей або роботи з великими файлами. Microsoft Teams добре інтегрується з іншими програмами та службами Microsoft 365, вона може не забезпечувати високий рівень безперебійної інтеграції з програмами сторонніх розробників. Ще одним недоліком є те, що учні можуть отримувати численні сповіщення від Microsoft Teams, що може призвести до інформаційного перевантаження. Часто учні можуть натрапляти на труднощі при спробі приєднатися до відеоконференції або отримати доступ до спільного вмісту, особливо якщо вони не знайомі з сервісами Microsoft 365.

Можемо зробити висновок, що сучасні платформи для управління навчальним процесом є надзвичайно корисними під час організації дистанційного навчання. Широкий функціонал дозволяє виконувати практично усі процеси на одній платформі. Головним недоліком є те, що всі вони залежать від стабільного підключення до мережі та вимагають стабільної роботи девайсу, що використовується у процесі навчання. Найпопулярнішою такою платформою є GoogleClassroom, проте якщо взяти до уваги практичність та функціонал, то

для освітніх цілей краще підійшов би Microsoft Teams, оскільки там є вбудована функція відеоконференцій, які можна планувати заздалегідь, аби учні знали про майбутні заняття зарання. Так само як і у GoogleClassroom, можна додавати завдання з терміном виконання та оцінювати їх безпосередньо на платформі. Проте якщо вчитель використовує Zoom або GoogleMeet для здійснення відеодзвінків, то немає потреби у використанні Microsoft Teams, вчитель повинен обирати найзручнішу платформу для себе та учнів, враховуючи індивідуальні вподобання та можливості кожного класу.

1.4.3. Системи віртуальної та доповненої реальності

Використання віртуальної (VR) і доповненої реальності (AR) на уроках біології може покращити навчальний процес і зробити його цікавішим та інтерактивним. Перш за все, віртуальні лабораторії дозволяють учням взаємодіяти з віртуальними лабораторіями, де вони можуть проводити експерименти й спостерігати за реакціями живих організмів, не виходячи з дому. Це робить можливим безпечно і доступно дослідження різних біологічних процесів, яке неможливо було б здійснити навіть в умовах класу. Доповнена реальність дозволяє дещо розширити уявлення про реальний світ інтерактивними елементами. Учні можуть використовувати спеціальні додатки на смартфонах або інших пристроях для доступу до додаткової інформації, наприклад, інтерактивних 3D-моделей організмів або інформації про навколишнє середовище. Доступні також віртуальні екскурсії, які можна використовувати для організації відвідувань різних біологічних середовищ, таких як ліси, океани, тропічні ліси тощо. Учні можуть досліджувати й спостерігати природні явища у віртуальній реальності, отримуючи реалістичний досвід. Використання віртуальної реальності для вивчення анатомії дозволяє учням досліджувати людське тіло в 3D-просторі. Вони можуть вивчати будову органів та їх функції, що може бути особливо корисним для майбутніх медичних працівників. Системи віртуальної та доповненої реальності можна використовувати для створення інтерактивних завдань і тестів, що робить процес навчання більш захопливим і допомагає студентам краще зрозуміти матеріал.

Розглянемо декілька прикладів систем віртуальної та доповненої реальності, що можуть бути корисними для вчителів біології.

Перша платформа, яку ми обрали має назву Tinkercad [58]. Tinkercad – це простий у використанні вебдодаток для 3D-дизайну та моделювання. Додаток пропонує інтуїтивно зрозумілий і зручний інтерфейс, який робить 3D-дизайн доступним для людей різного віку і рівня підготовки, тобто будь-який вчитель може створити свою інтерактивну 3D-модель для кращої візуалізації матеріалу, наприклад, для візуалізації будови клітини тварини [15] (див. рис. 1.5.).

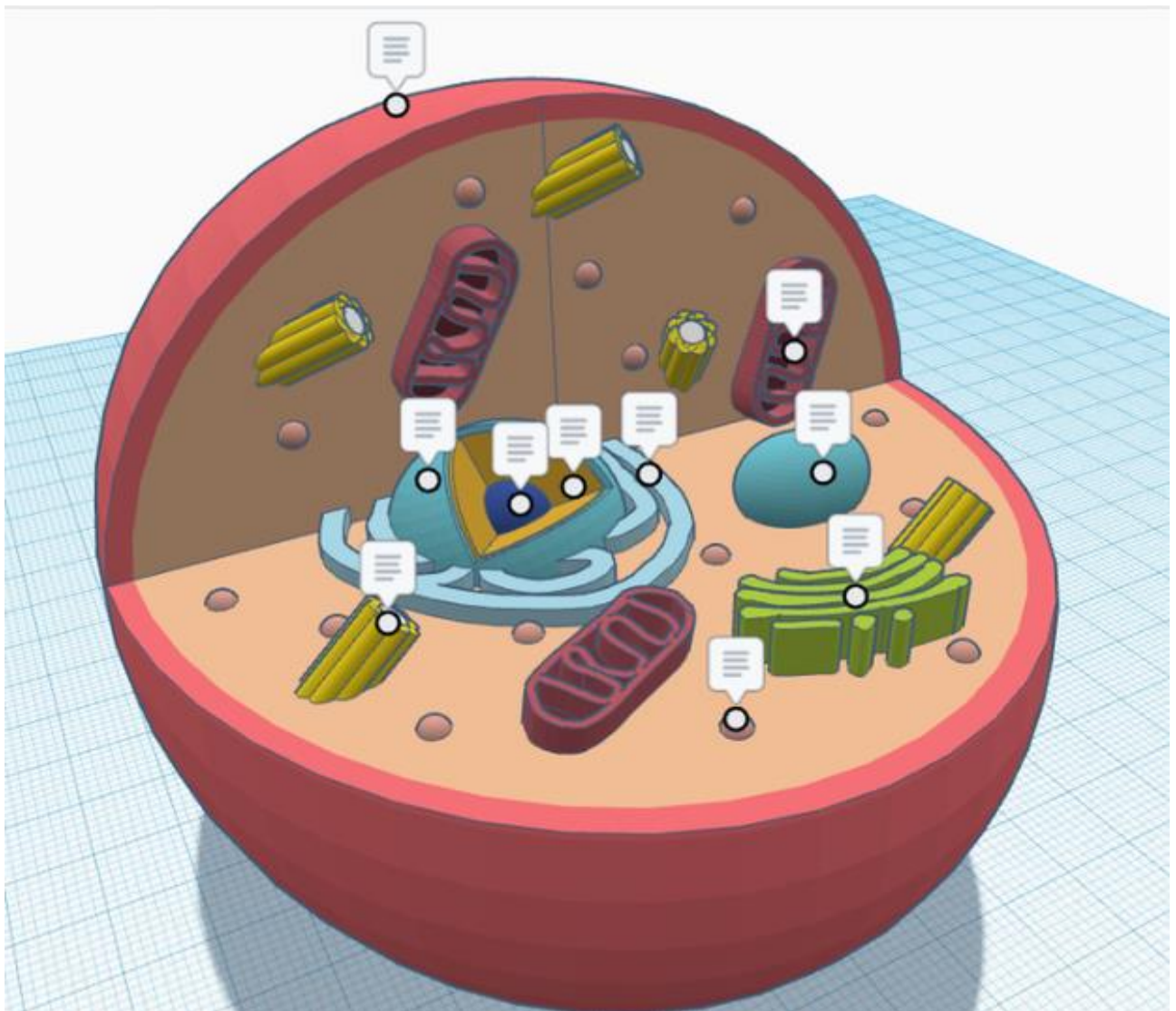


Рис. 1.5. Приклад візуалізації будови клітини тварини засобами Tinkercad

Tinkercad можна використовувати для створення 3D анатомічних моделей різних організмів, включаючи людей, тварин і рослин. Ці моделі можна використовувати для вивчення будови та функцій різних частин тіла та органів.

Tinkercad можна використовувати для створення 3D-моделей молекул, що дозволяє учням візуалізувати структуру молекул, таких як ДНК, білки та ферменти. Це може допомогти у вивченні молекулярної біології та біохімії. Додаток також можна використовувати для створення 3D-моделей екосистем і середовищ існування. Учні можуть створювати моделі харчових ланцюгів, екосистем та екологічних взаємодій для кращого розуміння екологічних принципів. Крім того, Tinkercad можна використовувати для ілюстрації генетичних концепцій, таких як квадрати Пеннета, закономірності успадкування та реплікація ДНК.

Tinkercad можна використовувати лише в онлайн-режимі, тому не потрібно завантажувати або встановлювати будь-яке програмне забезпечення. Все, що потрібно – це веббраузері підключення до мережі Інтернет. Tinkercad використовує блокову систему проєктування, що дозволяє користувачам створювати 3D-моделі шляхом перетягування різних фігур і компонентів, таких як куби, циліндри та користувацькі фігури. Можна створювати та змінювати різні елементи дизайну, включаючи текст, кольори, матеріали тощо, щоб налаштувати 3D-моделі. Tinkercad використовує так звану робочу площину, яка слугує основою для створення об'єктів, а отже вчителі можуть позиціювати, вирівнювати та маніпулювати об'єктами на робочій площині. Tinkercad має активну спільноту, де користувачі можуть ділитися своїми розробками, співпрацювати над проєктами та досліджувати моделі, створені іншими. Tinkercad широко використовується в освітніх установах для ознайомлення учнів з 3D-дизайном і моделюванням. Зазначимо, що Tinkercad є безкоштовним, що робить його доступним для всіх, варто лише витратити трохи часу на створення моделі для забезпечення ефективного результату викладання під час уроків біології. Окрім створення моделей, Tinkercad можна використовувати для створення інтерактивних завдань і вікторин, які вимагають від учнів використання 3D-моделей, щоб відповісти на запитання або розв'язати проблеми, пов'язані з біологічними темами. Якщо учні працюють над проєктами, пов'язаними з біологією, Tinkercad можна використовувати для створення прототипів і проєктування спеціального лабораторного обладнання, наприклад,

чашок Петрі, поживних середовищ чи інших експериментальних установок. Функції спільної роботи в Tinkercad дозволяють учням працювати разом над проєктами з біології, розвиваючи навички командної роботи та розв'язання проблем.

Наступним додатком для аналізу ми обрали Labster [59]. Labster – це віртуальний лабораторний симулятор та освітня платформа, розроблена для природничо-наукової освіти, зокрема в галузі біології, хімії, фізики та інженерії. Він пропонує низку інтерактивних лабораторних 3D-симуляцій та експериментів, які надають учням практичний навчальний досвід у цифровому середовищі. Labster широко використовується в освітніх установах, включаючи університети, середні школи та інші установи, щоб доповнити традиційні лабораторні роботи та покращити природничо-наукову освіту. Labster надає колекцію віртуальних лабораторій, кожна з яких призначена для імітації реальних лабораторних експериментів. Лабораторії Labster розроблені з використанням 3D-графіки та анімації, щоб створити реалістичну лабораторну обстановку. Учні можуть проводити експерименти та симуляції в безпечному та контрольованому цифровому середовищі. Вони можуть маніпулювати обладнанням, збирати дані та аналізувати результати. Симуляції в Labster надають реалістичні дані та результати, що дозволяє учням робити висновки та вчитися на основі своїх віртуальних експериментів. Labster доступний онлайн, що робить його доступним у віддаленому або дистанційному навчальному середовищі. Додаток містить тести, оцінки та відгуки, щоб оцінити розуміння та прогрес учнів для відстеження успішності учнів. Labster охоплює широкий спектр наукових дисциплін, від вступних тем до більш складних предметів, забезпечуючи комплексний ресурс для природничо-наукової освіти. Додаток підтримує кілька мов, що робить його доступним для учнів з усього світу, проте, на жаль, українська мова поки недоступна. Labster часто використовується як доповнення до традиційних лабораторних занять, особливо в ситуаціях, коли фізичні лабораторії можуть бути недоступні або недоцільні. Він дозволяє практикувати наукові навички, розвивати глибше розуміння наукових концепцій водночас зменшуючи витрати та проблеми з безпекою, пов'язані з традиційними

лабораторними роботами. Розглянемо декілька прикладів використання Labster на заняттях з біології. Наприклад, візуалізація респіраторної системи людини (див. рис. 1.6) для кращого сприйняття [17].

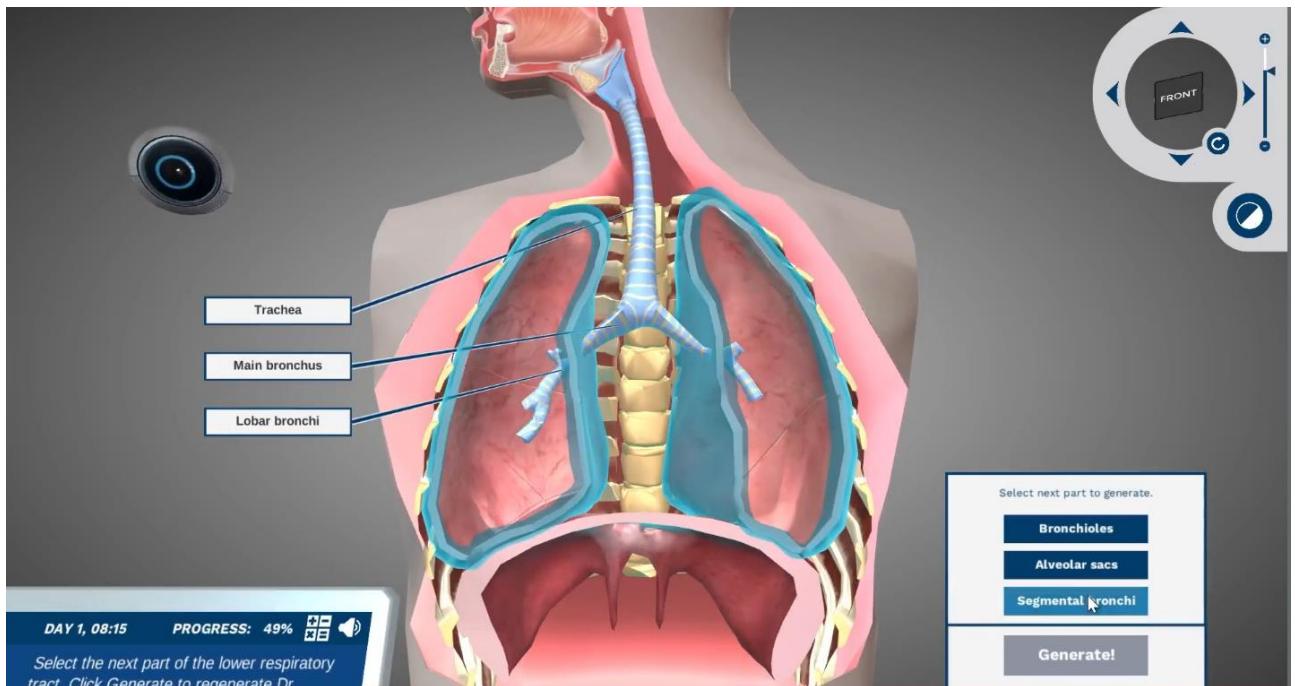


Рис. 1.6. Модель респіраторної системи людини створена засобами Labster

Або симуляція лабораторного дослідження антитіл (див. рис. 1.7) [18].

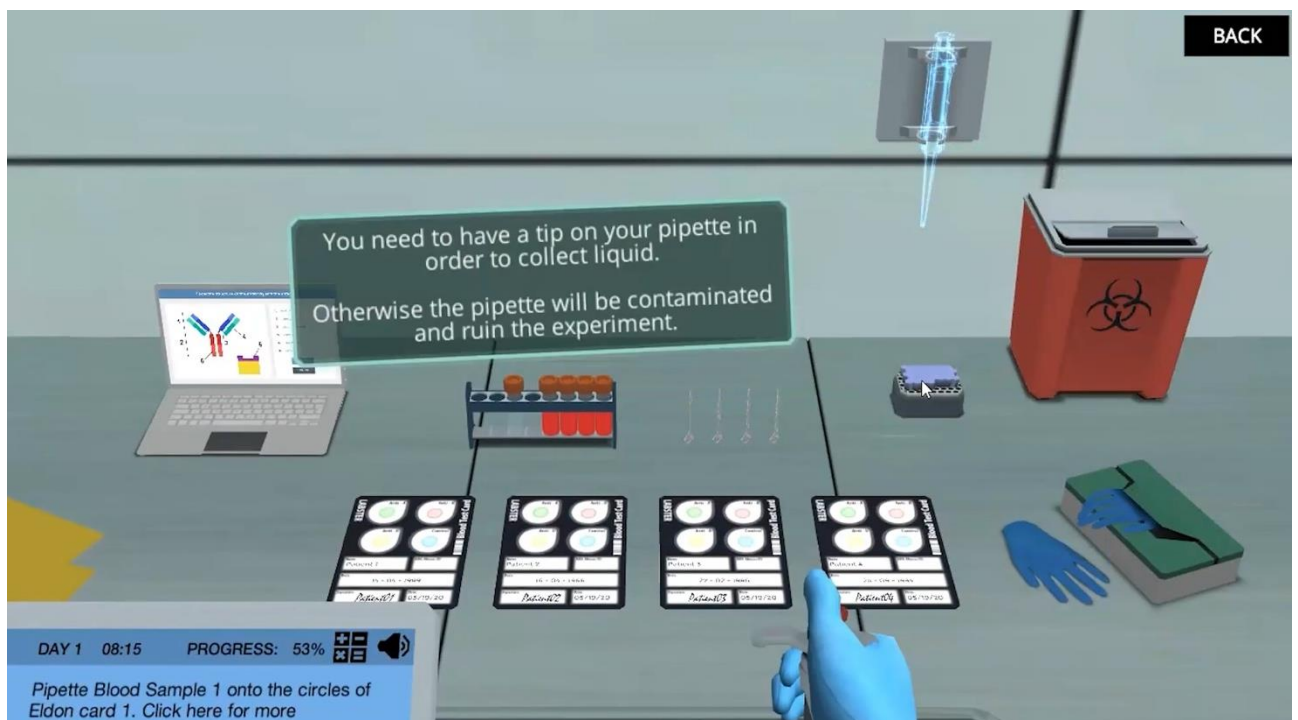


Рис. 1.7. Симуляція лабораторного дослідження антитіл засобами Labster

Хоча Labster має низку переваг для природничо-наукової освіти, він також має деякі потенційні недоліки, які слід враховувати. Labster надає віртуальні

лабораторні симуляції, які, хоча і є реалістичними, не можуть повністю замінити реальний практичний лабораторний досвід. Деякі навички та нюанси, які притаманні фізичній лабораторній роботі, можуть бути втрачені. Використовуючи Labster, студенти можуть не набути практичних навичок, таких як дрібна моторика або знайомство з лабораторним обладнанням. Ці навички необхідні для виконання фізичних лабораторних робіт. Щоб ефективно використовувати Labster, учні та вчителі повинні мати доступ до необхідного обладнання та стабільне з'єднання з Інтернетом. Віртуальні лабораторії можуть бути ізольованими, оскільки їм бракує соціальних аспектів роботи у фізичній лабораторії, як результат, вони можуть не навчитися налагоджувати командну роботу і взаємодію, які часто відбуваються в реальній лабораторії. Зрештою, оцінювання практичних навичок і лабораторних методик учнів на основі віртуальних експериментів може бути складнішим, ніж оцінювання практичних навичок, отриманих у реальній лабораторії.

Наступна інтерактивна платформа маж назву Go-Lab, скорочення від GlobalOnlineScienceLabsforInquiryLearningatSchool (Глобальні наукові онлайн лабораторії для дослідницького навчання в школі) – це міжнародний проєкт і платформа, що має на меті надати учням і вчителям доступ до онлайн лабораторій і навчальних ресурсів, заснованих на дослідницькому навчанні [35]. Основна мета Go-Lab —покращити природничо-наукову освіту, зробивши її більш інтерактивною та цікавою завдяки використанню онлайн-лабораторій та віртуальних експериментів.

Go-Lab пропонує колекцію онлайн-лабораторій з різних наукових галузей, включаючи фізику, хімію, біологію тощо. Ці лабораторії доступні через Інтернет, що дозволяють учням проводити реальні експерименти та збирати дані у віртуальному середовищі. Наприклад, можна створити віртуальну штучну генетичну лабораторію для дослідження генів кроликів (див. рис. 1.8) [26].

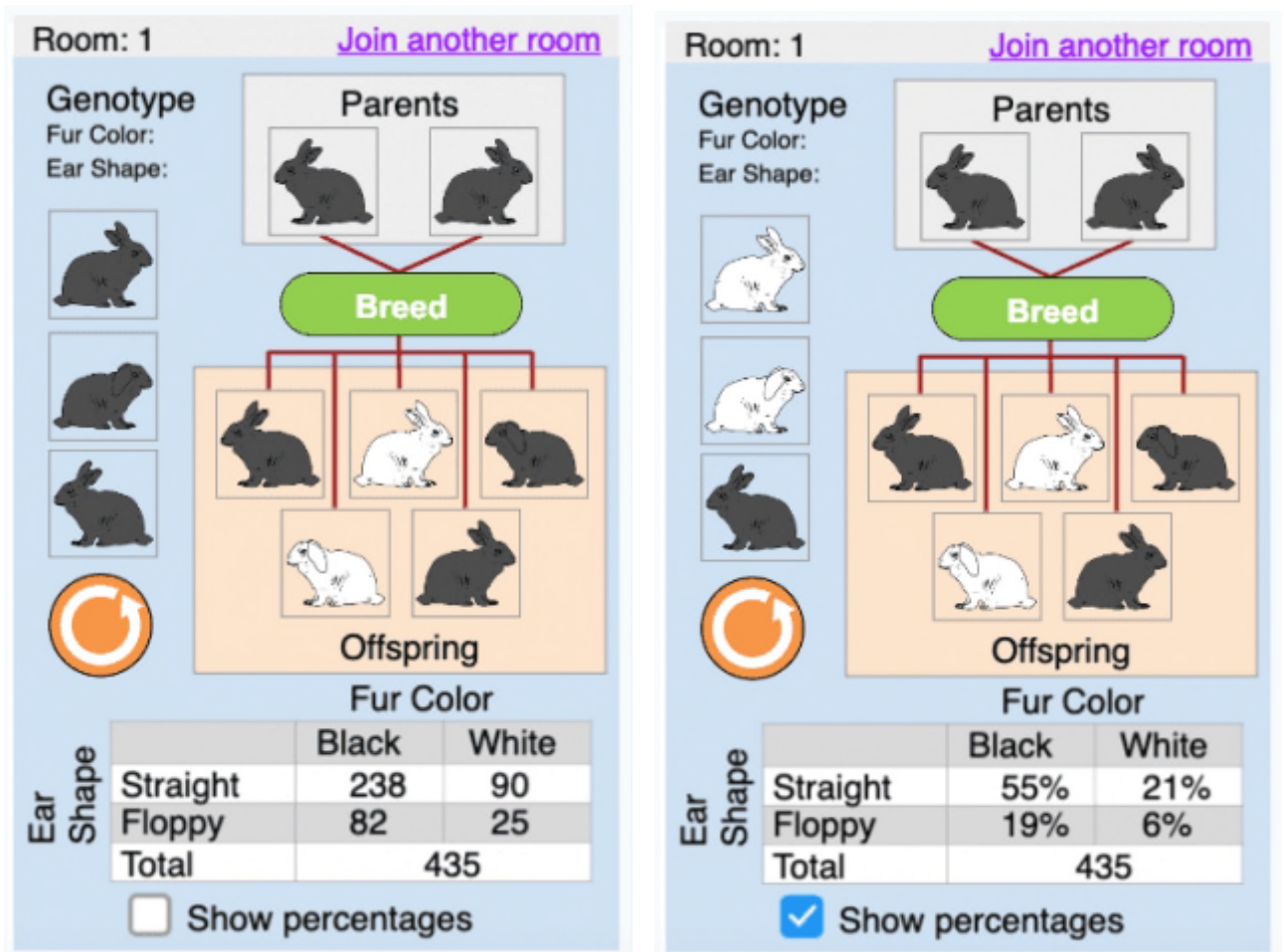


Рис. 1.8. Віртуальна лабораторія створена на платформі Go-Lab

Go-Lab сприяє дослідницькому навчанню, де учнів заохочують ставити запитання, досліджувати проблеми та проводити експерименти для пошуку відповідей. Це підтримує більш індивідуально орієнтований на учня та активний підхід до навчання. Go-Lab надає ряд керованих дослідницьких просторів, які є колекціями віртуальних лабораторій, додатків і ресурсів, організованих навколо конкретних наукових тем. Платформа пропонує різноманітні освітні інструменти, в тому числі авторські інструменти, які дозволяють створювати власні навчальні сценарії на основі досліджень. Go-Lab заохочує співпрацю та обмін знаннями між вчителями, учнями та широкою спільнотою. Go-Lab є глобальною ініціативою, платформа підтримує кілька мов і використовується навчальними закладами в різних країнах. Платформа також підтримує дослідження в галузі природничо-наукової освіти та оцінку ефективності дослідницького навчання та онлайн-лабораторій для покращення розуміння учнями навчального матеріалу. Go-Lab було створено, щоб трансформувати спосіб викладання природничих наук у школах, зробивши його більш

інтерактивним, цікавим і доступним для ширшого кола учнів. Це цінний ресурс для освітян, які прагнуть включити дослідницьке навчання та віртуальні лабораторії у свої навчальні програми з природничих дисциплін.

Останньою платформою є MozaikEducation [13]. MozaikEducation спеціалізується на розробці інтерактивного освітнього контенту та цифрових навчальних ресурсів. Основна увага приділяється створенню мультимедійних освітніх матеріалів для учнів та вчителів, з акцентом на покращення навчального процесу за допомогою технологій. Пропозиції MozaikEducation охоплюють широкий спектр предметів, включаючи природничі науки, математику, біологію, географію, історію та іноземні мови. MozaikEducation створює інтерактивний мультимедійний освітній контент, який покликаний зацікавити учнів і зробити навчання більш динамічним та цікавим. Цей контент часто включає анімацію, відео, симуляції та інтерактивні вправи, наприклад, дослідження будови вуха (див. рис. 1.9) [3].

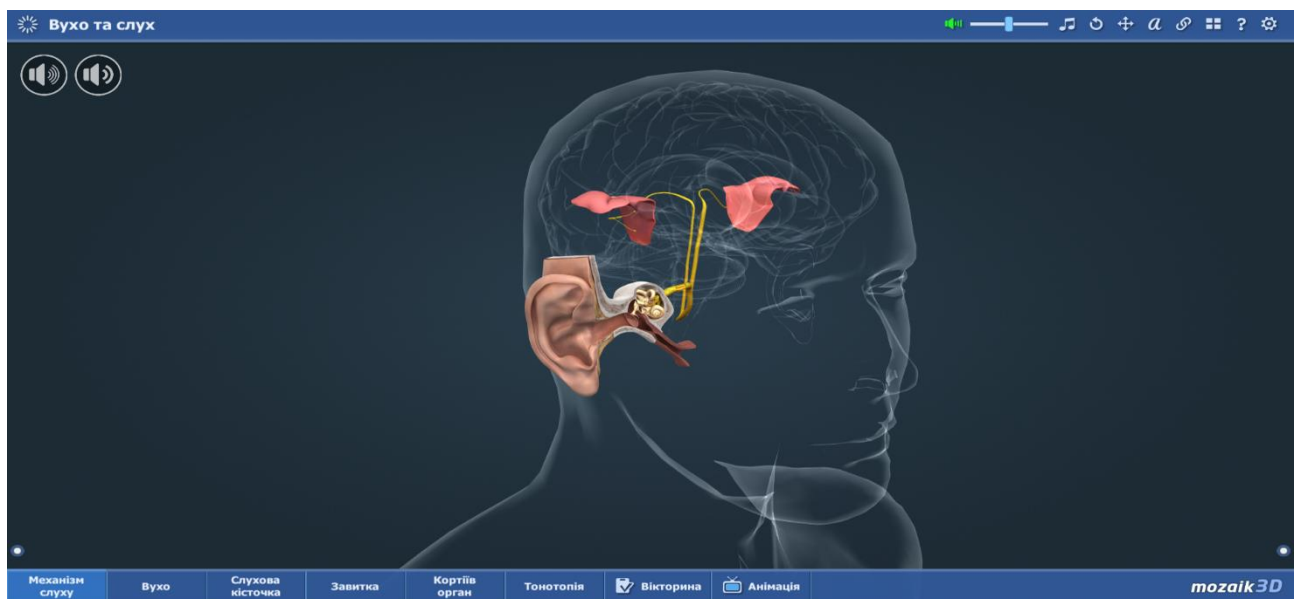


Рис. 1.9. Модель вуха та його складових засобами MozaikEducation

Компанія розробляє різноманітні цифрові навчальні ресурси, включаючи електронні книги, інтерактивні презентації та освітні онлайн-платформи, що зазвичай використовуються у школах та навчальних закладах. Освітній контент MozaikEducation охоплює широкий спектр предметів, від традиційних академічних дисциплін, таких як математика та природничі науки, до суспільствознавства, історії та вивчення мов. Вони надають програмні рішення для інтерактивних дощок, які зазвичай використовуються в класах, пропонуючи

вчителям інструменти для покращення своїх уроків та залучення учнів. MozaikEducation запровадила технологію доповненої реальності в деякі зі своїх матеріалів, що дозволяє учням взаємодіяти з 3D-моделями, віртуально досліджувати біологічні моделі тощо. Компанія часто пропонує варіанти кастомізації, що дозволяє школам і вчителям пристосовувати контент до своїх конкретних потреб і навчальних програм. Вони проводять навчання та надають підтримку вчителям для ефективної інтеграції цифрового контенту в їхні методи викладання.

Отже, перераховані платформи, що використовують засоби віртуальної та доповненої реальності такі як Tinkercad, Labster, Go-Lab та MozaikEducation роблять процес навчання більш захопливим, інтерактивним та ефективним. Створення 3D-моделей займає певний час, проте потім може бути неодноразово використане під час уроків біології у різних класах. Крім того, учні надовго запам'ятають заняття та отримані під час нього знання.

1.4.4. Засоби створення власних навчальних презентацій

Презентації на уроках біології важливі з кількох причин. Вони слугують навчальним інструментом для учнів, методом оцінювання їхнього розуміння предмета. З точки зору вчителя, використання презентацій на уроках біології має ряд переваг.

Презентації надають вчителям цінний метод оцінювання розуміння та засвоєння учнями навчального матеріалу. Вони можуть оцінити не лише зміст представленого матеріалу, а й здатність учнів спілкуватися та ефективно застосовувати свої знання. Презентації дозволяють вчителям пристосовуватися до різних стилів навчання. Деякі студенти досягають успіху в усному спілкуванні та візуальних презентаціях, в той час, як інші віддають перевагу письмовим завданням або іспитам. Різноманітність методів оцінювання гарантує, що більше студентів зможуть продемонструвати своє розуміння та засвоєння матеріалу.

Презентації можуть зробити заняття більш цікавим як для учнів, так і для вчителів. Вони розбавляють монотонність традиційних методів викладання і сприяють активній участі в навчальному процесі. Візуалізуючи конкретні теми

за допомогою презентацій, вчителі можуть заохочувати учнів до більш глибокого вивчення певних галузей біології. Це сприяє самостійним дослідженням і глибшому розумінню предмета.

До створення презентацій варто також залучати учнів. Вчителі можуть використовувати презентації для оцінювання здатності учнів застосовувати біологічні концепції в реальних ситуаціях, підкреслюючи практичну значущість предмета. Підготовка презентацій учнями може стати можливістю професійного розвитку для вчителів. Вони можуть вдосконалити свої методи оцінювання, вчитися на учнівських презентаціях і бути в курсі останніх досягнень у цій галузі. Презентації урізноманітнюють динаміку навчального процесу, оскільки вони створюють більш інтерактивне навчальне середовище і можуть спонукати до цікавих дискусій та запитань, що може покращити процес навчання. Розглянемо найпопулярніші програми для створення презентацій.

Перша програма має назву PowerPoint [44]. Вона є найвідомішою зі всіх та активно використовується людьми різних галузей, в тому числі й вчителями. PowerPoint – це популярна програма для створення презентацій, розроблена компанією Microsoft. Вона широко використовується в різних освітніх установах, від початкових шкіл до університетів і не тільки. PowerPoint в основному використовується для супроводу лекцій та освітніх презентацій. Вчителі та викладачі можуть створювати слайди, які містять текст, зображення, відео та інші мультимедійні елементи, щоб покращити свої пояснення та зробити контент більш цікавим і зрозумілим для учнів. PowerPoint надає структуровану основу для організації інформації, що може допомогти представити складні теми в логічній та організованій формі, щоб учням було легше стежити за матеріалом і розуміти його. Поєднання візуальних ефектів і тексту може підвищити ефективність комунікації та допомогти учням легше засвоїти ключові поняття.

Використання мультимедійних елементів у презентаціях PowerPoint, таких як зображення, відео та інтерактивні елементи, може привернути увагу учнів і підтримати їхню залученість у навчальний процес. Це особливо важливо у світі, де увагу привернути все складніше. Презентаціями PowerPoint можна ділитися в електронному вигляді, роблячи їх доступними для учнів для перегляду і

використання поза межами класу. Така доступність є особливо цінною для учнів, які отримують користь від повторення матеріалу у власному темпі.

PowerPoint можна використовувати для створення інтерактивних презентацій, які заохочують до активного навчання. Наприклад, вчителі можуть створювати вікторини, опитування та дискусійні питання, щоб стимулювати участь у класі та оцінювати розуміння учнями матеріалу в режимі реального часу (див. рис. 1.10) [2].

1.

Дикі собаки динго можуть мати найрізноманітніше забарвлення та зовні дуже схожі на домашніх. Але є в них одна ознака, за якою їх можна безпомилково відрізнити. Як ви вважаєте, яка саме?

➔ Швидше бігають

➔ Не їдять м'ясо

➔ Не вміють лаяти

➔ Вміють плакати



Рис. 1.10. Приклад вікторини створеної у PowerPoint

Знання PowerPoint є важливою навичкою в цифрову епоху. Використання PowerPoint у класі допомагає учням розвивати цифрову грамотність, навчаючи їх створювати мультимедійні презентації, орієнтуватися в них та взаємодіяти з ними. PowerPoint підтримує мультимодальне навчання, поєднуючи різні типи контенту, включаючи текст, зображення, аудіо та відео. Це відповідає різним стилям навчання і може покращити загальне запам'ятовування і розуміння. Вчителі та викладачі можуть використовувати PowerPoint для створення та надання матеріалів для професійного розвитку та тренінгів для своїх колег і співробітників.

Наступна платформа має назву Canva [23]. Canva — це вебплатформа для графічного дизайну, яка пропонує широкий спектр інструментів і шаблонів для створення різноманітного візуального контенту, зокрема плакатів, інфографіки, презентацій тощо. Canva спрощує створення візуально привабливого освітнього контенту. Вчителі та учні можуть використовувати зручний інтерфейс і шаблони Canva для створення таких матеріалів, як плакати, листівки та презентації, не вимагаючи просунутих навичок графічного дизайну.

Освітняни можуть використовувати Canva для створення індивідуальних навчальних матеріалів, пристосованих до потреб своїх учнів. Це можуть бути робочі аркуші, навчальні посібники, флешкартки та наочні матеріали, які відповідають конкретним вимогам навчальної програми (див. рис. 1.11).

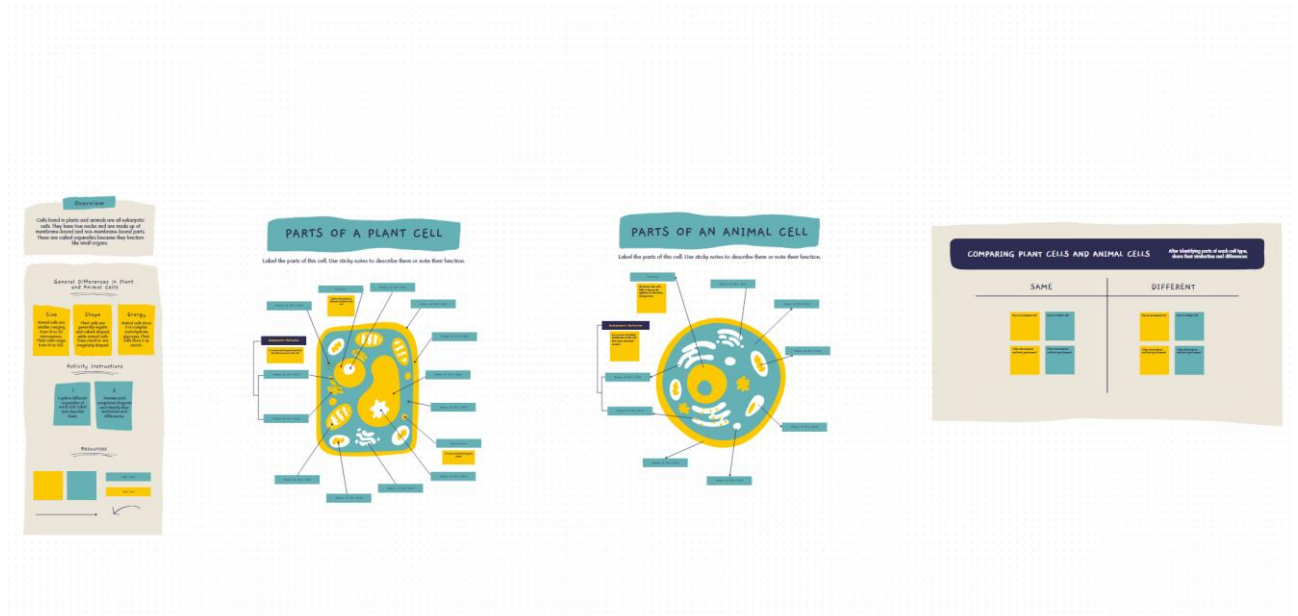


Рис. 1.11. Наочні матеріали створені засобами Canva

Canva дає учням можливість виражати свою творчість і ділитися знаннями за допомогою візуально привабливих проєктів. Canva дозволяє додавати такі інтерактивні елементи як кнопки, посилання та мультимедійні компоненти, що робить її придатною для створення інтерактивних електронних навчальних матеріалів та цифрових проєктів.

Крім того, Canva дозволяє створювати спільні дизайн-проєкти, що дає можливість вчителям та учням працювати разом над груповими завданнями та презентаціями, навіть віддалено. Шаблиони Canva можна використовувати для

створення доступних дизайн-матеріалів. Це важливо для створення інклюзивного контенту, який відповідає стандартам доступності.

Коли навчальні матеріали візуально привабливі та добре розроблені, вони, як правило, привертають увагу учнів і роблять навчання приємнішим. Викладачі можуть використовувати Canva для створення матеріалів для професійного розвитку, таких як презентації, роздаткові матеріали та цифрові ресурси для семінарів і конференцій. Навчання використанню Canva допомагає студентам розвивати практичні навички дизайну, які можуть стати в нагоді в майбутній академічній та професійній діяльності.

Останньою платформою є Prezi, вона лише починає набувати популярності [49]. Prezi — це хмарне програмне забезпечення для створення презентацій, яке пропонує унікальний і нелінійний підхід до створення та проведення презентацій. На відміну від традиційних слайдових презентацій, Prezi дозволяє створювати динамічні презентації з можливістю масштабування, які можуть бути більш захопливими та візуально стимулюючими. Функція масштабування і панорамування Prezi може зробити презентацію більш динамічною і привабливою, що може привернути увагу школярів і допомогти їм зосередитися на представленому матеріалі. Формат Prezi заохочує більш наративний підхід до презентацій, а це дуже важливо у сфері освіти, оскільки дозволяє передати складні концепції та зробити контент більш зрозумілим для учнів.

Дизайн Prezi на основі полотна дозволяє викладачам просторово організувати контент, що може бути особливо корисним для демонстрації взаємозв'язків між різними темами, концепціями чи ідеями (див. рис. 1.12).

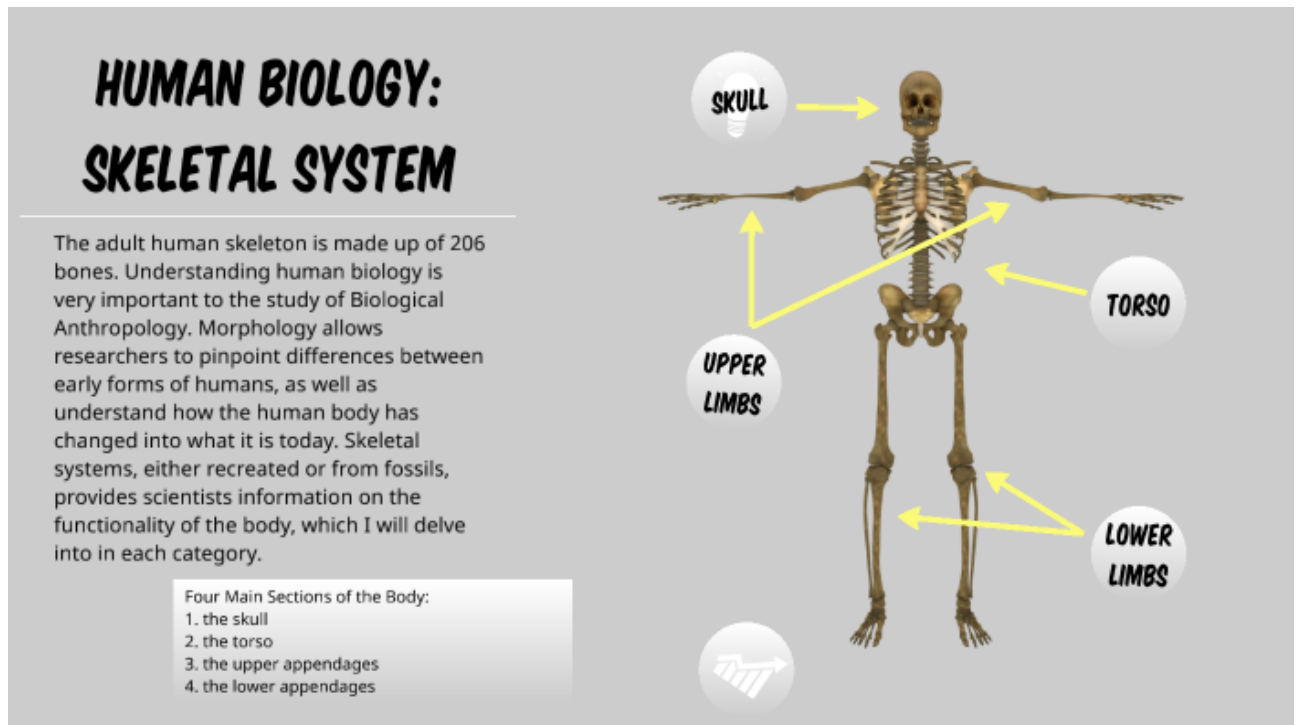


Рис. 1.12 Приклад слайда створеного у Prezi

Prezi дозволяє нелінійну навігацію, тобто вчителі можуть легко переходити від теми до теми або повертатися до попередніх пунктів під час презентації, що робить її більш пристосованою до запитань та відгуків студентів. Вчителі можуть призначати спільні проєкти, в яких студенти працюють разом над створенням презентації у Prezi. Це заохочує до командної роботи, обміну знаннями та розподілу обов'язків.

Prezi добре підходить для створення візуальних концептуальних карт і ментальних карт. Їх можна використовувати для ілюстрації взаємозв'язків між різними ідеями, теоріями чи предметами. Prezi може включати інтерактивні елементи, такі як вбудовані відео, посилання та вікторини. Така інтерактивність може покращити навчальний процес і надати учням можливість взаємодіяти з матеріалом. Prezi можна використовувати для представлення та пояснення даних у візуально переконливий спосіб, що допомагає учням краще засвоїти статистичну інформацію та результати досліджень.

Загалом, можемо сказати, що усі програми та платформи схожі між собою, адже усі вони мають на меті візуалізувати ту чи іншу інформацію. Проте

інтерфейс згаданих платформ кардинально відрізняється одна від одної. Функціонал, який пропонують різні засоби дуже схожий, з певними унікальними функціями у кожній програмі. Обирати програму варто відповідно до потреб та рівня володіння комп'ютером.

1.4.5. Платформи для створення інтерактивних завдань

Кількість платформ та програмного забезпечення для створення інтерактивних завдань зростає з кожним роком. Значна їх кількість широко використовується вчителями біології з усього світу для максимального наближення віртуального класу до реального. Розглянемо основні програми та платформи для створення інтерактивного контенту: GoogleForms, Kahoot, Quizlet, liveworksheets.com та Padlet.

Розпочнемо з платформи GoogleForms [33] та варіантів її використання у процесі дистанційного навчання. GoogleForms – це універсальний інструмент, який пропонує безліч переваг для вчителів та учнів у різних аспектах освіти. Вчителі можуть створювати онлайн-вікторини, тести та оцінювання за допомогою GoogleForms, включаючи різні типи запитань, такі як множинний вибір, коротка відповідь тощо. Платформу можна використовувати для створення інтерактивних уроків. У форму можна вбудовувати відео, зображення та посилання на зовнішні ресурси, що робить процес навчання більш цікавим. У моделі "перевернутого класу" вчителі можуть використовувати GoogleForms для створення опитувань до уроку, щоб оцінити попередні знання учнів, і тестових завдань після уроку, щоб оцінити розуміння. Форми також надають можливості для автоматичного оцінювання та аналізу відповідей. Крім того, GoogleForms можна використовувати для спрощення відстеження інформації, відгуків та побажань. Вчителі можуть збирати відгуки від студентів про свої заняття та методи викладання. Учні також можуть використовувати GoogleForms для проведення опитувань в рамках дослідницьких проєктів або для отримання відгуків від однолітків. Учні можуть використовувати GoogleForms для самооцінювання та рефлексії. Вони можуть ставити цілі, відстежувати свій прогрес і розмірковувати про свій навчальний досвід. GoogleForms можна

використовувати для експертного оцінювання в групових проєктах. Учні можуть надавати відгуки про внесок членів своєї команди та їхню командну роботу. GoogleForms можна використовувати для збору даних під час наукових експериментів, суспільствознавчих проєктів та інших предметів, де дані є важливими. Потім учні можуть аналізувати дані в таблицях.

Платформа Kahoot набула неймовірної популярності з поширенням дистанційного навчання [37]. Kahoot – це інтерактивна ігрова навчальна платформа, яка широко використовується в освіті для створення та проведення навчальних ігор, вікторин та опитувань. Вона розроблена для того, щоб зробити навчання цікавим і захопливим для учнів різного віку. У грі Kahoot запитання з'являються на екрані, а гравці відповідають на них на власних пристроях, таких як смартфони, планшети чи комп'ютери. Бали нараховуються за правильні відповіді та швидкість відповіді, що робить гру змагальною та цікавою для учнів. Kahoot використовує елементи гейміфікації, щоб зробити навчання інтерактивним і приємним. Школярам зазвичай подобається брати участь в іграх Kahoot, що може допомогти покращити їхню мотивацію та запам'ятовування інформації. Інтерфейс програми простий та інтуїтивний, що робить її доступною для всіх (див. рис. 1.13).

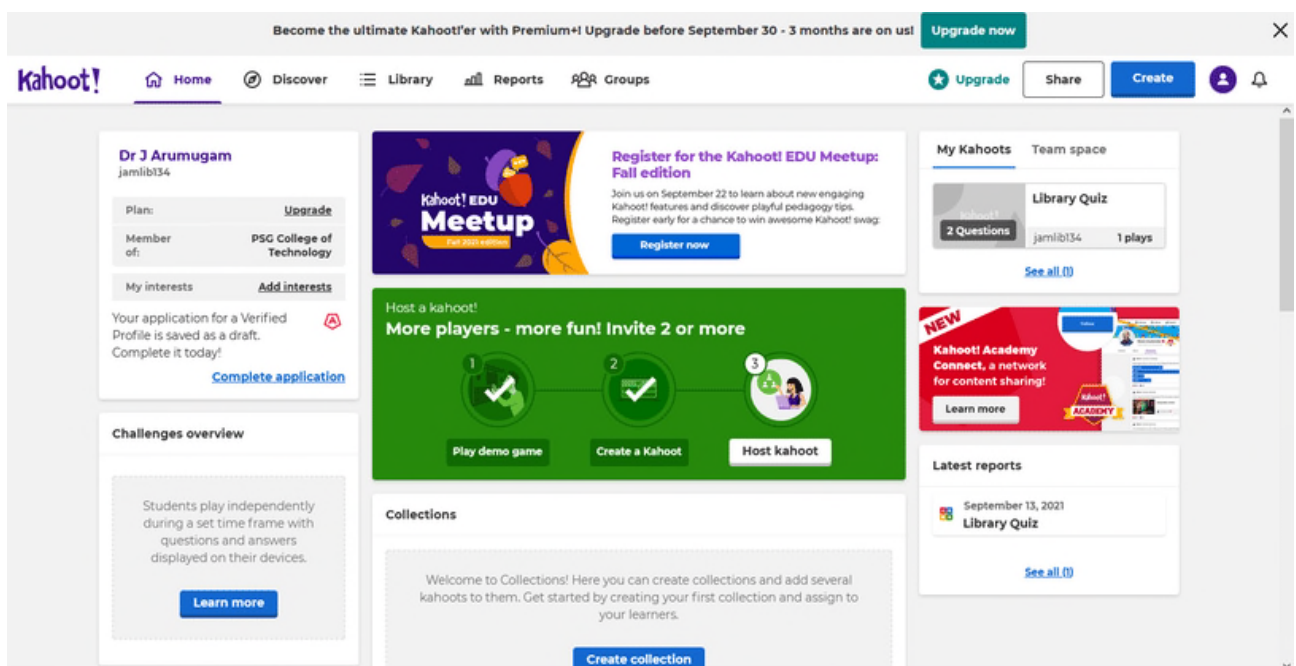


Рис. 1.13. Інтерфейс платформи Kahoot

Kahoot універсальний і може використовуватися для різних цілей в освіті, наприклад, для повторення раніше вивченого матеріалу, введення нових понять, проведення формуючого оцінювання.

Вчителі можуть створювати Kahoots і ділитися ними з іншими освітянами, що дозволяє обмінюватися навчальним контентом, продавати його та співпрацювати з іншими вчителями. Крім того, Kahoot надає детальну аналітику щодо успішності учнів, показуючи, наскільки добре вони відповіли на окремі запитання та в цілому. Ця інформація може допомогти вчителям адаптувати своє навчання до конкретних сфер, де студенти можуть відчувати труднощі. Kahoot пропонує різні навчальні інструменти, такі як флешкартки та опитування, на додаток до вікторин.

Ці інструменти можна використовувати для просування різних типів навчання та оцінювання. Kahoot має бібліотеку готових матеріалів, створених іншими викладачами, що може заощадити вчителям час на пошук вікторин на певні теми. Користувачі також можуть ділитися своїми Kahoots зі спільнотою. Існує декілька ігрових режимів, умовно їх можна поділити на класичний, командний та режим змагання між гравцями. Останні два містять додаткові режими гри, тому можна підібрати ігри відповідно до вподобань кожного, крім того, нові режими додаються кожні декілька місяців.

Наступна обрана нами платформа – Quizlet [50]. Quizlet – це платформа для онлайн-навчання, яка пропонує різноманітні навчальні інструменти та ресурси, що допомагають учням вивчати та повторювати різні предмети, включаючи біологію. Вона надає широкий спектр функцій, які роблять її цінним інструментом для вчителів та учнів. Вчителі та учні можуть створювати картки для закріплення біологічної термінології, анатомії, таксономії та різних понять. Картки можуть містити текст, зображення і навіть аудіозаписи складних термінів (див. рис. 1.14).

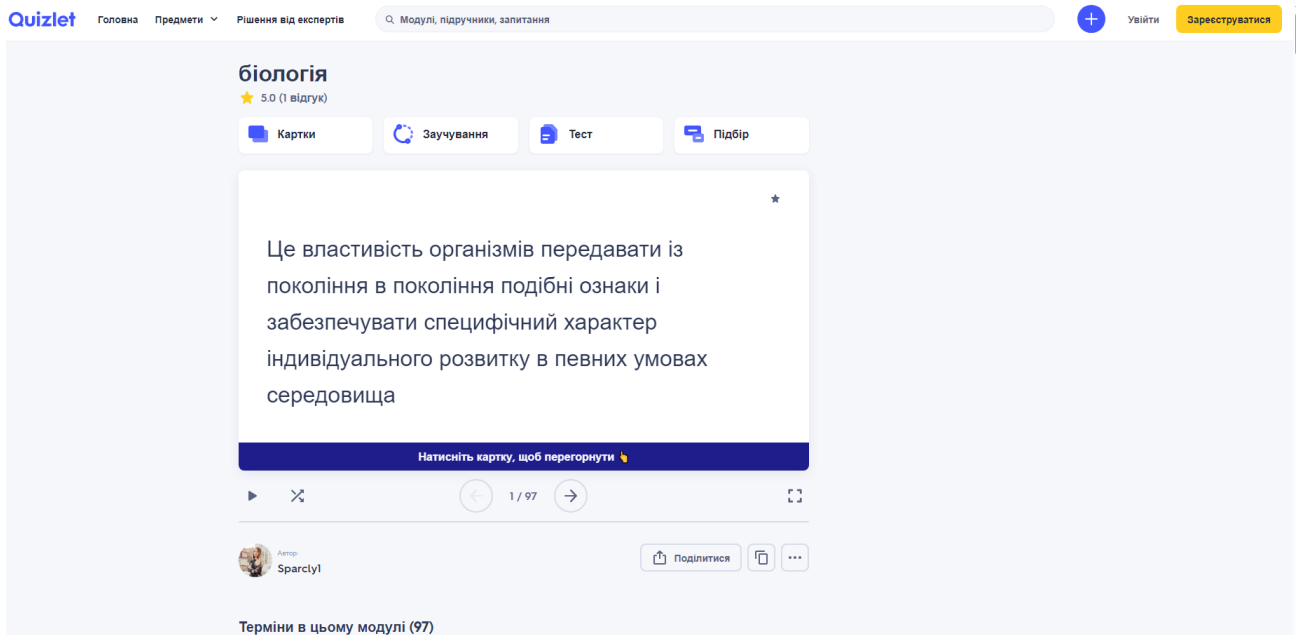


Рис. 1.14. Приклад завдання з використанням флешкарток у Quizlet

Учні можуть використовувати Quizlet для самоперевірки своїх знань. Вони можуть створювати тести на основі карток і практикуватись з різними типами запитань, щоб оцінити своє розуміння біологічних понять. Учні можуть грати в ігри Quizlet, такі як Match і Live, щоб зробити вивчення біології більш цікавим і приємним. Ці ігри сприяють активному навчанню та змаганням між однолітками.

Quizlet дозволяє проводити спільне навчання, тобто учні можуть працювати разом над створенням навчальних наборів, обмінюватися ними, а також колективно вивчати та повторювати теми з біології. Функція роботи з зображеннями Quizlet особливо корисна в біології. Учні та вчителі можуть додавати схеми, діаграми та зображення до карток для вивчення анатомічних структур, клітинних процесів тощо. Quizlet може допомогти учням розширити та поповнити свій словниковий запас з біології, що є важливим для розуміння складних понять. Quizlet може бути цінним ресурсом для підготовки до тестів та іспитів, допомагаючи учням закріпити свої знання та перевірити себе в різних умовах.

Ще одна корисна платформа, що стане у пригоді вчителю біології під час уроків – [liveworksheets.com](https://www.liveworksheets.com) [40]. Ця платформа дозволяє вчителям створювати та використовувати інтерактивні робочі аркуші та освітні ресурси. Ці ресурси можуть включати різноманітні мультимедійні елементи, такі як зображення,

відео та інтерактивні вправи. LiveWorksheets.com пропонує зручний інтерфейс, який спрощує процес створення та обміну інтерактивними навчальними матеріалами. Це особливо корисно для створення цифрових ресурсів для покращення навчального процесу з різних предметів, включаючи біологію.

Вчителі можуть створювати інтерактивні робочі аркуші, які охоплюють різні теми з біології. Ці аркуші можуть містити запитання на заповнення пропусків, запитання з декількома варіантами відповідей, вправи з перетягуванням тощо. Інтерактивні елементи роблять процес навчання більш цікавим і дозволяють учням практикувати та застосовувати свої знання.

У біології проведення експериментів та лабораторних робіт має важливе значення. LiveWorksheets.com можна використовувати для створення віртуальних лабораторій та симуляцій, які допомагають учням зрозуміти складні біологічні процеси, проводити експерименти та спостерігати за результатами в безпечному та контрольованому цифровому середовищі. Біологія часто пов'язана зі складними схемами, анатомічними структурами та біологічними процесами. Можна використовувати LiveWorksheets.com для створення інтерактивних наочних посібників, які допомагають учням візуалізувати та краще зрозуміти ці поняття.

LiveWorksheets.com можна також ефективно використовувати для створення оцінок і тестів з біології, що можуть забезпечити негайний зворотний зв'язок з учнями, допомагаючи їм зрозуміти свої сильні сторони та сфери, які потребують вдосконалення.

LiveWorksheets.com – це ефективна платформа для створення домашніх завдань і практичних вправ, які учні можуть виконувати онлайн. Ці завдання можуть бути автоматично оцінені, що економить час вчителів.

Остання обрана нами програма має назву Padlet [48]. Це універсальний інструмент, який можна використовувати в освіті для широкого кола цілей, включаючи спільні проекти, мозкові штурми, дискусії та презентації. На уроках біології Padlet можна використовувати кількома способами для покращення навчального процесу.

Padlet сприяє співпраці між учнями оскільки є можливість створити спільну дошку Padlet, на якій учні можуть розміщувати свої ідеї, запитання та спостереження, пов'язані з біологічною темою або проектом. Це чудовий спосіб заохотити спільне навчання та обговорення (див. рис. 1.15).



Рис. 1.15. Приклад інтерактивної дошки для класу створеної засобами Padlet

У біології, де поширені складні поняття та взаємозв'язки, Padlet можна використовувати для створення концептуальних карт, це допоможе додавати та пов'язувати різні ідеї та терміни, візуалізувати та краще зрозуміти взаємозв'язки між різними біологічними поняттями.

Якщо вчитель не може взяти учнів на фізичну екскурсію, він може використати Padlet для створення віртуальної екскурсії. Є можливість ділитися зображеннями, відео, статтями та ресурсами, пов'язаними з певною екосистемою, видом чи біологічним явищем, і попросити учнів обговорити та поміркувати над тим, що вони дізналися. Padlet ідеально підходить для мозкового штурму, пов'язаного з біологічними проектами або дослідницькими темами, оскільки учні можуть вносити ідеї та пропозиції на дошку Padlet, яка може слугувати відправною точкою для їхніх завдань. На дошці Padlet можна ділитися важливими ресурсами з біології, такими як статті, дослідницькі роботи, діаграми та навчальні відео, що забезпечить учням легкий доступ до необхідних для навчання матеріалів.

В інтерактивні завдання можна включати текст, зображення, відео та посилання на зовнішні ресурси. Учні можуть взаємодіяти з контентом, відповідати на запитання та брати участь в обговореннях безпосередньо на дошці. Крім того, замість традиційних плакатних проєктів, учні можуть співпрацювати над цифровим плакатом, використовуючи Padlet.

Можна також створювати завдання для оцінювання або вікторини на Padlet і попросити учнів надіслати свої відповіді. Вчитель одразу може залишити відгук про їхню роботу безпосередньо на платформі.

Можемо зробити висновок, що інтерактивні платформи відіграють важливу роль у процесі вивчення та навчання біології, надаючи численні переваги як вчителям, так і учням. Ці платформи сприяють залученню та активному навчанню, дозволяючи учням брати активну участь у навчанні, вони уможливають візуалізацію складних біологічних понять за допомогою наочних посібників і симуляцій, допомагаючи учням зрозуміти складні деталі. Моментальний зворотний зв'язок та адаптивність до різних стилів навчання сприяють кращому розумінню та запам'ятовуванню матеріалу. Крім того, інтерактивні платформи заохочують до співпраці, розвивають цифрову грамотність і пропонують зручний доступ до ресурсів з різних пристроїв, сприяючи гнучкому та інклюзивному навчанню. Вчителі можуть використовувати їх для оцінювання, обміну навчальними матеріалами та доступу до даних для більш персоналізованого викладання. Загалом, ці платформи створюють динамічне та мотивуюче навчальне середовище, яке покращує процес викладання та вивчення біології.

РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Умови та матеріали дослідження

Матеріалом для нашого дослідження слугували технології дистанційного навчання при викладанні біології у закладах загальної середньої освіти, що сприяють ефективному засвоєнню знань учнів різного віку та як ці технології впливають на якість засвоєння знань та нового матеріалу. Експериментальною базою для дослідження став Комунальний заклад загальної середньої освіти "Топільненський ліцей" Рожищенської міської ради Луцького району Волинської області (див. рис. 2.1).



**Рис. 2.1. Комунальний заклад загальної середньої освіти
"Топільненський ліцей" Рожищенської міської ради Луцького району
Волинської області**

Викладання біології є нелегким завданням, що вимагає ґрунтовної підготовки як теоретичного матеріалу, засобів наочності та завдань, спрямованих на практичне використання знань. В період пандемії вчені розробили та вдосконалили багато інтерактивних технологій, які можуть бути використані як в умовах дистанційного навчання, так і в умовах звичайного

уроку у приміщенні. Технології дистанційного навчання уже показали свою ефективність та зручність у викладанні різних дисциплін, у тому числі й біології. Зокрема, це значно полегшує організацію уроку та його перебіг, адже інтерактивні матеріали можна підготувати наперед, проте у випадку їх недостачі можна одразу знайти нові, адже їх кількість у мережі вражає. Перш за все, значно пришвидшується процес роботи з таблицями, схемами, діаграмами та процес візуалізації будови або функцій біологічних об'єктів.

Навчання з використання технологій дистанційного навчання позитивно впливає на процес засвоєння знань та якість запам'ятовування нового матеріалу, сприяє заохоченню взаємодії між дітьми та вчителем, дозволяє учням брати безпосередню участь у процесі засвоєння матеріалу, а не лише бути слухачами, часто пасивними. В результаті використання технологій дистанційного навчання педагог може отримати значно кращі результати, ніж за умови проведення традиційних уроків, де вчитель виступає спікером та бере усю ініціативу на себе. Крім того, учні застосовують різні види пам'яті відповідно до індивідуального домінантного типу засвоєння знань. Як відомо, переважно люди є візуалами, а отже потребують візуального супроводу почутого, що значно полегшить процес сприйняття нової інформації.

З власного досвіду можемо сказати, що діти проявляють більше інтересу на уроках з залученням технологій, оскільки світ не стоїть на місці та пропонує все нові та нові засоби саморозвитку та навчання. Однією з проблем, що може виникнути під час використання технологій дистанційного навчання є невміння вчителя правильно використовувати їх та, що не менш важливо, відсутність бажання вдосконалювати свої професійні навички.

Крім того, використання технологій дистанційного навчання дозволяє залучити усіх до командної взаємодії, або навпаки створити здорову конкуренцію, як, наприклад, засобами платформи Kahoot!, у якій учні навіть можуть лишитися інкогніто та не називати себе, проте проявити свої знання та вміння. Проте не варто забувати, що вчитель повинен лишатися однією з основних фігур уроку та не заміщувати увесь урок інтерактивними іграми тощо.

Освітній процес не стоїть на місці, а стрімко розвивається для задоволення потреб майбутнього людства. Тому виправдано і те, що педагоги знаходяться у постійному пошуку все нових і нових цікавих форм взаємодії з учнями. Відбувається удосконалення давно використовуваних та створення нових засобів для покращення та привернення учнівської уваги до навчального матеріалу.

Під час проведення власного експерименту ми досліджували результативність використання технологій дистанційного навчання під час викладання у 8-х, 9-х та 10-х класах. Для порівняння результатів проведення традиційних (контрольна група) та уроків з використанням технологій дистанційного навчання (експериментальна група) ми використали декілька критеріїв, серед яких показник фінальних результатів учнів і рівень їх зацікавленості та залученості у процесі навчання. На різних етапах за час експерименту було задіяно 65 учнів.

2.2. Структура уроку засвоєння знань

При проведенні дослідження ми використовували тип уроку – урок засвоєння нових знань. Відповідно до цього ознайомилися з його структурою. Незалежно від формату освіти та форми проведення уроку, існує певна структура, на яку слід опиратися під час розробки плану заняття. Хоча підходи до етапів створення та проведення уроків, особливо інтерактивних, дещо відрізняється, усі вони мають певні закономірності.

Існує декілька типів уроків у контексті загальної середньої освіти. В. Онищук виділяє такі типи уроків: «урок засвоєння нових знань; урок формування умінь і навичок; урок застосування знань, умінь і навичок; урок узагальнення і систематизації знань; урок перевірки знань, умінь і навичок; комбінований урок» [7].

На думку О. Комарової, варіант структури уроку засвоєння нових знань виглядає так: «1) актуалізація чуттєвого досвіду та опорних знань учнів; 2) мотивація навчальної діяльності учнів; 3) повідомлення теми, мети та завдань уроку; 4) сприйняття та первинне усвідомлення учнями нового матеріалу; 5)

усвідомлення об'єктивних зв'язків та відношень у матеріалі, що вивчається, розкриття внутрішньої сутності явищ, що вивчаються; 6) узагальнення та систематизація знань; 7) підбивання підсумків уроку; 8) домашнє завдання» [6].

Розглянемо підхід І. Мороза, що підходить для створення інтерактивних уроків в умовах дистанційного навчання. Науковець вважає, що структура уроку повинна складатися з таких етапів як організаційний етап; актуалізація опорних знань учнів; мотивація навчально-пізнавальної діяльності; вивчення нового матеріалу; закріплення вивченого матеріалу та домашнє завдання [4].

О. Біда виділяє такі компоненти та етапи інтерактивного уроку [1]:

1. Мотивація. Передбачає виникнення інтересу в учнів до теми, тому на цьому етапі часто використовують засоби наочності та візуалізації, «Мозковий штурм» тощо. Цей етап не повинен бути надто довгим, аби не зменшувати час відведений на основну частину уроку [12].
2. Оголошення та представлення теми. На цьому етапі важливо лаконічно озвучити тему та результати, яких повинні досягти учні до кінця уроку. Цей етап, як і попередній, повинен бути досить коротким.
3. Виклад необхідної інформації. Один із найважливіших етапів, оскільки він слугує підґрунтям для подальшого практичного використання знань.
4. Інтерактивна вправа, що виступає основною частиною уроку.
5. Підбиття підсумків.

Інтерактивне навчання являє собою особливий підхід до організації навчальної діяльності з конкретною метою: створення комфортних умов, в яких кожен учень може відчувати свою успішність і інтелектуальну здатність.

Ми у своєму дослідженні керувалися вище зазначеними структурами, застосувавши їх у технології дистанційного навчання.

РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Ефективність використання дистанційних технологій навчання на прикладі вивчення біології у 8-х класах (тема: «Слухова сенсорна система людини»)

Для проведення експерименту ми розробили власні зразки конспектів уроків з використанням технологій дистанційного навчання та проаналізували їх ефективність на прикладі учнів різного віку.

Ми розробили конспекти уроків на такі теми: «Слухова сенсорна система людини» (8 клас), «Генетика. Генетичні задачі» (10 клас) та «Фотосинтез у рослин» (9 клас).

Під час створення розробок ми керувалися також особистими якостями учнів обраних класів. На основі проведених психологом закладу спостережень, ми з'ясували, що у класі більшість учнів є візуалами, тобто вони краще сприймають інформацію, яка підкріплена візуальним супроводом, наприклад, презентаціями, схемами тощо, а отже ми намагалися максимально залучити цей канал сприйняття для покращення ефективності уроку.

Перше дослідження було проведено у 8-х класах, де учні вивчали модуль, присвячений сенсорним системам людини. Загальна кількість учнів у кожному класі – 15 осіб. Для розуміння особливостей учнів ми відвідали декілька уроків, в тому числі підсумкових та зробили висновок, що восьмикласники не люблять висловлювати власні думки та й в загальному переважно не були зацікавлені в отриманні та поглибленні знань. Саме тому ми спробували створити максимально інтерактивний урок з використанням засобів презентацій, асоціативних дощок, 3D-моделей та розробили короткий тест на тему уроку. Розглянемо план уроку для 8 класу на тему «Слухова сенсорна система».

Приклад інтерактивного дистанційного заняття для 8 класу на тему «Слухова сенсорна система людини»

Тема уроку: Слухова сенсорна система людини

Мета уроку:

- розглянути будову та принцип дії слухової сенсорної системи людини;
- зрозуміти важливість слуху для сприйняття навколишнього світу;

- підвищити свідомість учнів про збереження слуху та можливі ризики, пов'язані з його порушенням.

Матеріали:

- 3D-модель вуха;
- презентація;
- тест для перевірки знань;
- асоціативна дошка;
- підручники та додаткові джерела.

Хід уроку

1. Вступ

- Мозковий штурм. Асоціації зі словом «слух». Для реалізації даного завдання можна використати платформу Padlet або Canva (див. рис. 3.1).

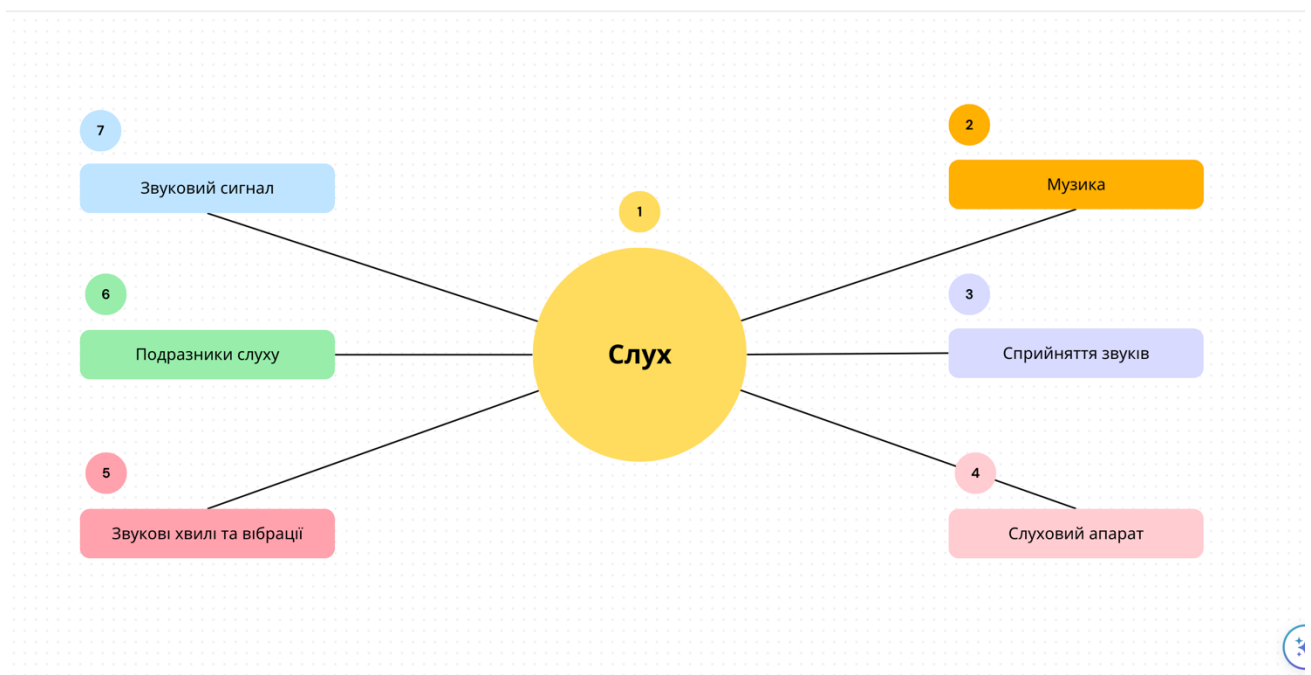


Рис. 3.1. Реалізація етапу мозкового штурму засобами Canva

- Постановка мети кроку та оголошення плану уроку.
2. Ознайомлення з будовою слухового органу (вухо).
- Пояснення будови слухового органу: внутрішнє, середнє та зовнішнє вухо. Для кращої наочності можна використати моделі вуха запропоновані платформою MozaikEducation [3].

- Пояснення принципу дії слухової системи за допомогою 3D-моделі для кращого розуміння механізму за допомогою якого звуки потрапляють в вухо та перетворюються у сигнали для мозку.
3. Роль слуху в житті людини (презентація) (Додаток А) [10].
- Обговорення важливості слуху для сприйняття інформації та реалізації комунікації.
 - Обговорення можливих загроз для слуху (шум, травми, інфекції тощо).
 - Рекомендації щодо збереження слуху та догляду за слуховою сенсорною системою.
4. Вправи та тестування.
- Проведення короткого тесту для перевірки засвоєних знань (Додаток Б) [38].
5. Висновок.
- Підбиття підсумків уроку: найважливіші ідеї та факти.
 - Заклик до дбайливого ставлення до свого слуху та інших.
 - Відповіді на питання від учнів.
6. Домашнє завдання.
- Оголошення домашнього завдання, пов'язаного з темою уроку (наприклад, створення інформативного постера про збереження слуху або створення коротких проєктів про цікаві факти про сенсорну слухову систему).

Можемо зазначити, що після уроку учні залишилися задоволеними своїми результатами та отримали усі посилання на інтерактивні вправи та презентацію, що була використана у роботі. Важливо також зазначити, що у порівнянні зі звичайними уроками, результати проведеного на основі вивченого матеріалу тестування значно покращилися, що проілюстровано двома діаграмами (див. рис. 3.2).

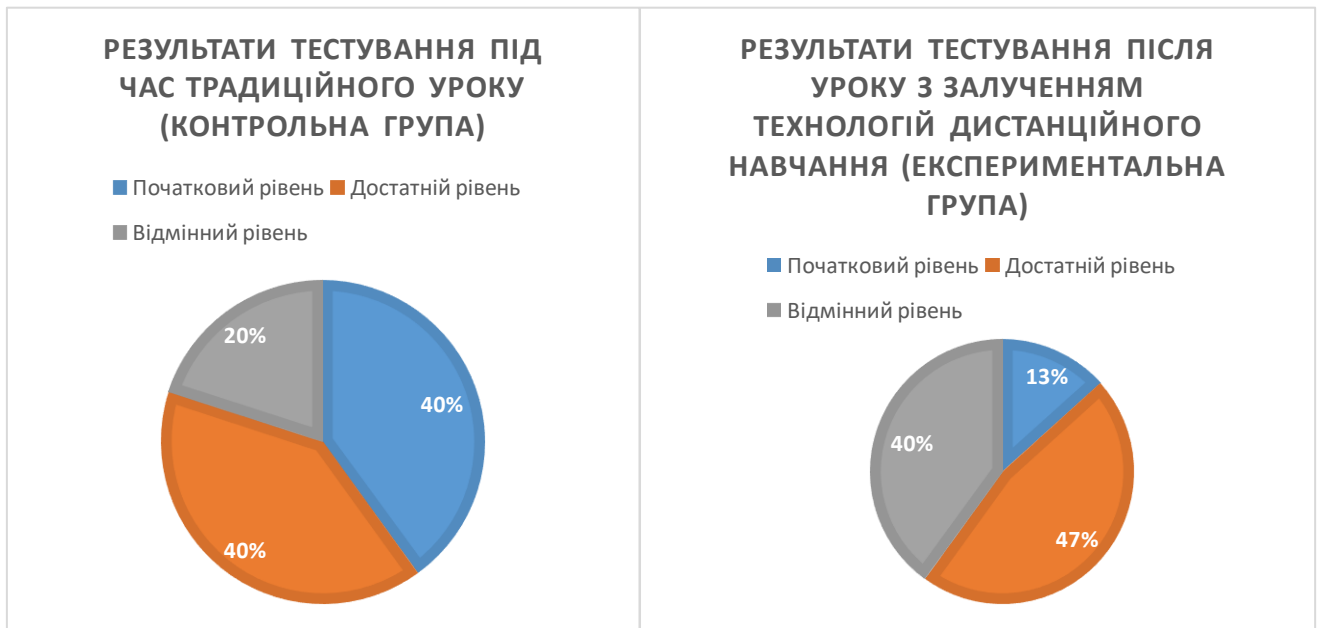


Рис. 3.2. Порівняння результатів тестування

Педагогічний експеримент був проведений з учнями 8-А (експериментальна група) та 8-Б (контрольна група) класів. У контрольній групі (8-Б) був проведений урок з використанням традиційних методів навчання (пояснення, бесіда, ілюстрування) за умов очного навчання. Відповідно до діаграми можемо зробити висновок, що кількість учнів, що отримали початковий результат значно скоротилася, що свідчить про успіх використаного підходу. Крім того, кількість учнів, що отримали достатній та відмінний результати зросла.

Під час проведення традиційного уроку учні показали такі результати: початковий рівень – 40% (6 учнів), достатній рівень – 40% (6 учнів) та відмінний рівень – 20% (3 учнів). Результати проведення тестування після уроку з залученням технологій дистанційного навчання виявилися кращими: лише 13% (2 учнів) показали початковий рівень, 47% (7 учнів) досягли показника достатнього рівня, а 40% (6 учнів) показали відмінний результат. Порівняння

результатів уроків дає змогу зробити висновок, що використані методи та засоби дистанційного навчання послужили фасилітаторами у процесі засвоєння нового матеріалу. Крім того, візуалізація моделі вуха за допомогою 3D-моделі допомогла залучити додаткові канали сприйняття інформації.

3.2. Використання дистанційних технологій навчання при вивченні теми спадковість і мінливість у 10-му класі

Наступним класом для проведення ми обрали 10 клас, що налічує 20 осіб. Важливо зазначити, що під час проведення експерименту учні навчалися у змішаному форматі. Діти старшого віку більш зацікавлені в отриманні позитивного результату, проте теми, що вивчаються у 10-му класі часто є складними та потребують додаткових засобів візуалізації. Ми створили презентацію для кращого сприйняття, розробили схеми візуалізації генетичних законів та підготували приклади генетичних задач, для створення яких використали платформу golabz.eu

Приклад інтерактивного дистанційного заняття для 10 класу на тему «Генетика. Генетичні задачі»

Тема: Генетика. Генетичні задачі

Мета уроку:

- ознайомити учнів з основними поняттями генетики;
- навчити розв'язувати генетичні задачі та розуміти закони спадковості;
- сприяти розвитку логічного мислення учнів.

Матеріали:

- презентація;
- схеми візуалізації генетичних законів;
- приклади генетичних задач;
- підручники та додаткові джерела.

Хід уроку

1. Вступ.

- Пояснення мети та актуальності теми уроку.
- Перевірка наявних знань учнів про генетику.

2. Вступ до генетики (презентація) (Додаток В) [9].

- Пояснення основних понять.
- Закони спадковості Менделя.

3. Розв'язування генетичних задач [26].

- Задачі різного рівня складності на основі законів Менделя.
- Обговорення результатів та складнощів.
- Поняття генетичних дерев.

4. Висновок

- Підбиття підсумків уроку: основні поняття та закони генетики.
- Значення генетики як науки.

5. Домашнє завдання.

- Розв'язати генетичну задачу або підготувати коротку доповідь на тему, пов'язану з генетикою.
- Ми провели два уроки: традиційний урок в умовах очного навчання та експериментальний в умовах дистанційного навчання. Під час традиційного уроку ми виконували задачі із зображенням схем схрещування, розписом гамет та умов задачі. Значної активності з боку учнів під час традиційного уроку не спостерігалось на відміну від уроку з залученням технологій дистанційного навчання.

Під час проведення обох уроків ми використовували однакові методи (презентація матеріалу, обговорення, розв'язування задач), проте під час дистанційного уроку ми використали технології дистанційного навчання, такі як презентація та онлайн-платформа, на якій учні мали змогу розв'язувати генетичні задачі. Впродовж усього уроку спостерігалось бажання учнів брати активну участь у навчальному процесі, адже не потрібно було малювати схеми генетичних задач у зошиті, достатньо було лише перейти за посиланням та

отримати усі необхідні матеріали для проведення генетичних експериментів та розв'язку генетичних задач. Як і у випадку з восьмикласниками, десятикласники отримали вражаючі результати. Проте набагато важливішим є те, що завдяки залученню технологій учні змогли зекономити час, який вони витратили б на креслення у зошиті та використати його з користю, вирішивши більше генетичних задач. Крім результатів навчання, рівень зацікавлення учнів також значно виріс (див. рис. 3.3).

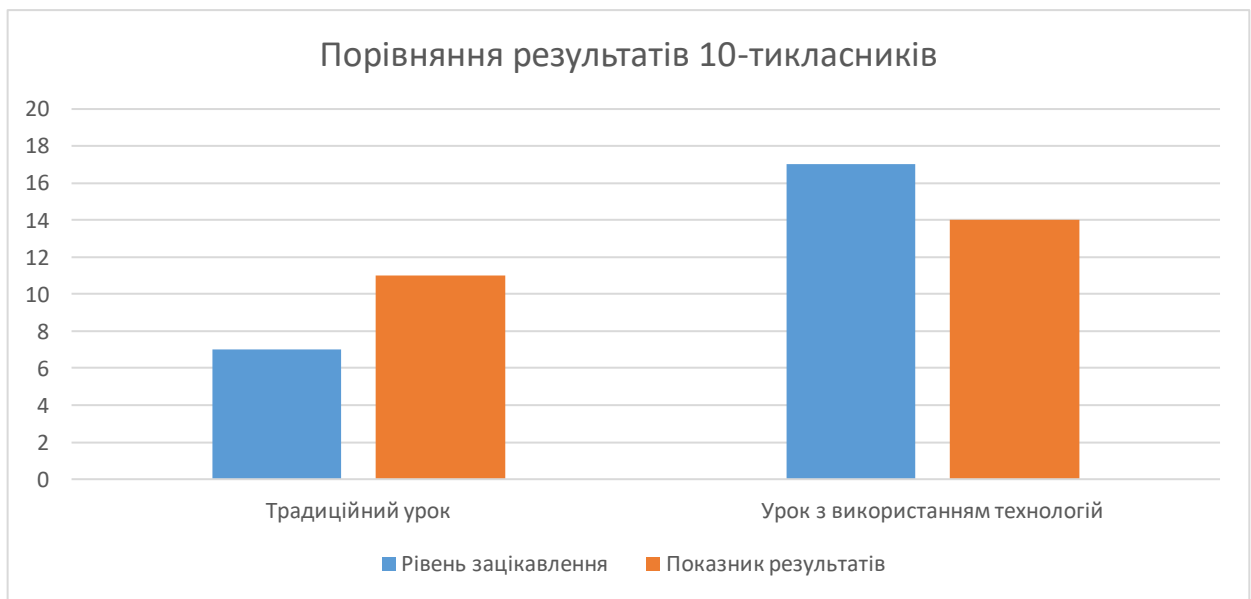


Рис. 3.3. Порівняння рівня зацікавленості та результатів 10-ти класників

На основні стовпчастої діаграми можемо зробити висновок, що використання технологій позитивно вплинуло не лише на урок, присвячений розв'язанню генетичних задач, але й на рівень залучення учнів у процес навчання. Варто зазначити, що результати проведення обох уроків були досить високими (11 учнів показали хороші результати під час традиційного уроку, а під час уроку з використанням технологій – 14), проте спостерігаємо значні відмінності у рівні залучення та зацікавленості учнів: під час традиційного уроку лише 7 учнів виявили зацікавлення, у порівнянні з 17-тьма учнями, що проявляли ініціативу під час уроку з використанням технологій.

3.3. Ефективність застосування інтерактивних методів за умов дистанційного та очного навчання

Останнім для експерименту ми обрали 9 клас, що налічує 15 учнів. Усі вони дуже активні та відкриті до діалогу, саме тому було розроблено урок з елементами обговорення. З цими школярами ми використовуємо досить часто інтерактивні методи. Зокрема, мозковий штурм, схематичне зображення, яке часто створюється за участі учнів, обговорення, створення візуалізація, створення власних проєктів тощо. В умовах очного навчання такі уроки є досить ефективними. Сумніву це не піддається. Але в умовах пандемії Covid19 та повномасштабного вторгнення наші школярі були позбавлені можливості працювати у закладі загальної середньої освіти, тому ми обрали для себе дистанційну технологію з використанням тих же методів, що і при очному навчанні. Пропонуємо конспект уроку для 9 класу на тему «Фотосинтез у рослин» у дистанційному форматі для порівняння результатів навчальних досягнень школярів та виявлення їх змін.

Приклад інтерактивного дистанційного заняття для 9 класу на тему «Фотосинтез у рослинах»

Тема: Фотосинтез у рослинах

Мета уроку:

- пояснити процес фотосинтезу та його важливість для життя на Землі;
- розглянути основні фактори, які впливають на фотосинтез у рослин;
- ознайомитися з хімічними реакціями, що відбуваються під час фотосинтезу.

Матеріали:

- інтерактивна дошка Canva;
- схеми візуалізації процесу фотосинтезу;
- підручники та додаткові джерела.

Хід уроку

1. Вступ

- Пояснення теми та її актуальності.

- Мозковий штурм: «Які процеси відбуваються в рослинах, що дозволяють їм виробляти їжу та виділяти кисень?» (див. рис. 3.4).

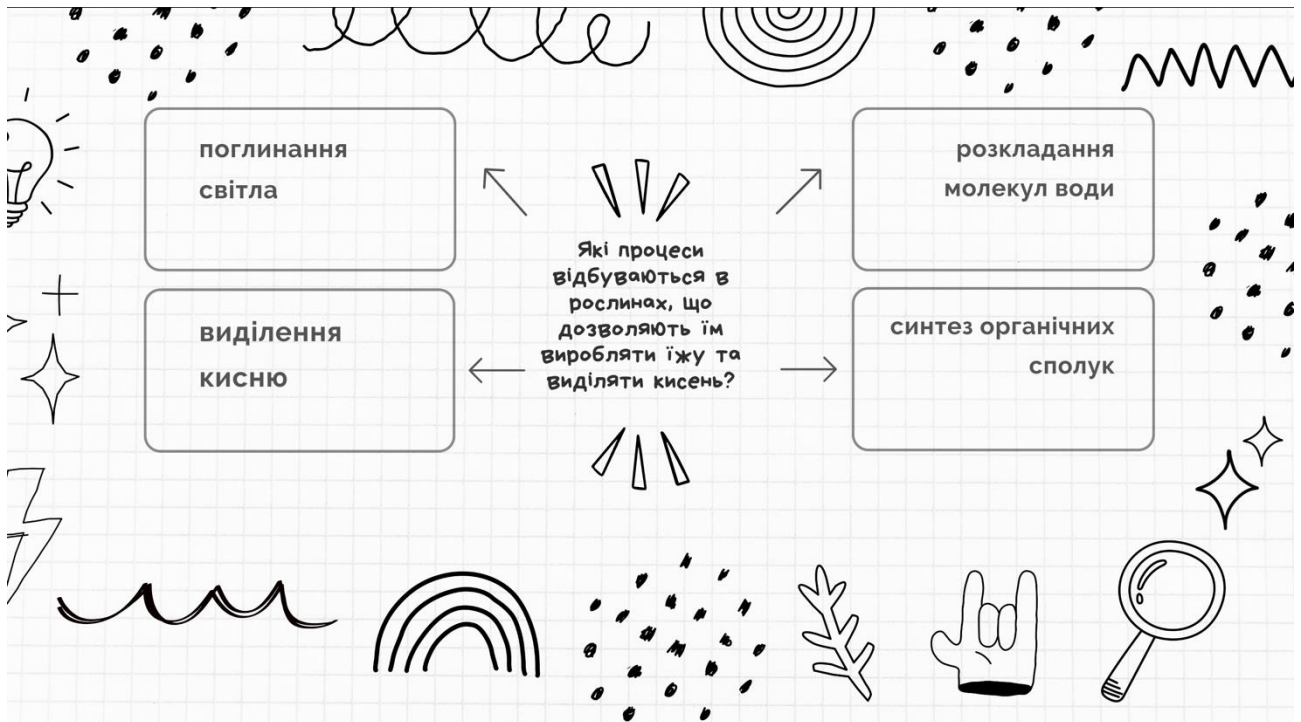


Рис. 3.4. Реалізація мозкового штурму засобами Canva

2. Пояснення процесу фотосинтезу за допомогою презентації [8].
 - Пояснення основних понять.
 - Схеми фотосинтезу.
 - Фотосинтез як біохімічний процес.
 - Світлова та темнова стадія фотосинтезу.
4. Обговорення факторів, що впливають на фотосинтез (можна використати ту ж інтерактивну дошку, що й під час мозкового штурму).
 - Обговорення впливу світла, температури та вуглекислого газу на фотосинтез.
 - Фактори, що можуть обмежити або сповільнити процес фотосинтезу.
5. Обговорення значення фотосинтезу та висновки.
 - Перевірка засвоєння матеріалу, розуміння основних понять, що розглядалися під час уроку.
6. Домашнє завдання.
 - Створити власну візуалізацію процесу фотосинтезу або написати есе на тему «Роль фотосинтезу в екосистемі».

Для забезпечення взаємодії усіх учасників уроку ми створили інтерактивну дошку та поширили посилання для усіх учасників, таким чином кожен зміг приєднатися до створення концептуальної схеми. Після цього відбулося спільне обговорення відповідей усіх учасників та представлення власної схеми перебігу фотосинтезу у рослинах. Хоча цей урок не передбачав виконання ніяких інтерактивних вправ, засобами візуалізації ми змогли досягти відмінного результату. У 9-му класі ми також провели два уроки: експериментальний на тему «Фотосинтез у рослинах» з використанням технологій дистанційного навчання (інтерактивні дошки, онлайн-схеми) та традиційний урок на тему «Хемосинтез» з використанням тих самих методів, але без залучення технологій дистанційного навчання. Результати можна візуалізувати у вигляді стовпчастої діаграми (див. рис. 3.5):

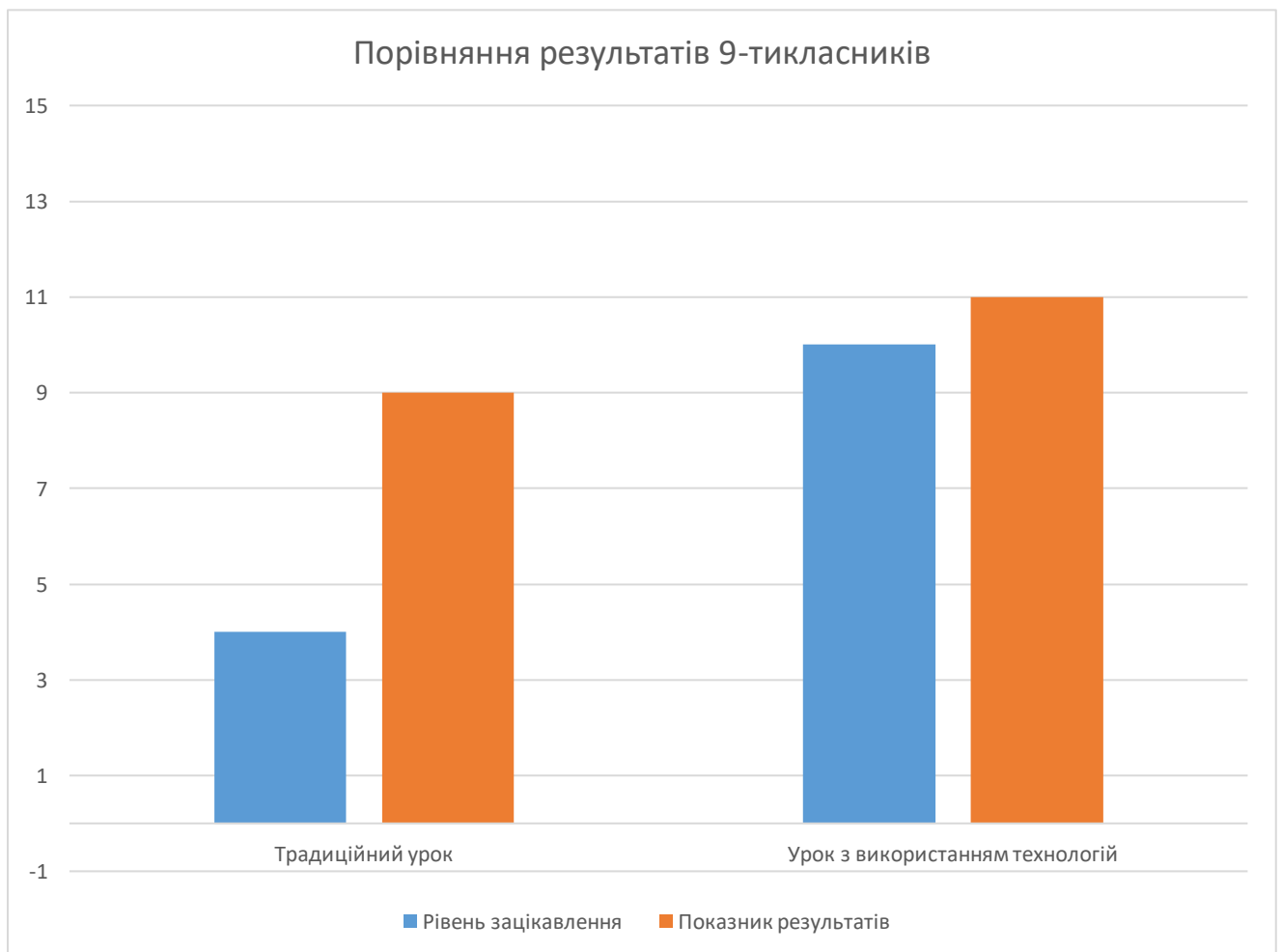


Рис. 3.5. Порівняння результатів традиційного та експериментального уроку у 9-му класі

Знову ж таки, як і у випадку з 10-ти класниками, спостерігаємо значне збільшення рівня зацікавленості дітей у процесі засвоєння знань. Хоча результати обох уроків є досить високими, під час уроку з використанням технологій, діти були значно активнішими, що підтверджується діаграмою, адже під час традиційного уроку спостерігалася активність лише серед 4-ьох учнів (27%), а під час уроку з використанням технологій 10 учнів (67%) проявляли інтерес, що свідчить про успіх та досягнення мети уроку.

ВИСНОВКИ

Дистанційне навчання стало невіддільною частиною сучасного освітнього процесу. Варто зазначити, що його технології можуть бути використані не лише під час здійснення процесу навчання дистанційно, але й під час традиційного навчання у класі. Відповідно до поставлених завдань можемо зробити такі висновки:

1. Виявлено основні переваги та недоліки використання технологій дистанційного навчання у закладах загальної середньої освіти. Дистанційне навчання має низку переваг, таких як можливість навчатися з різних куточків світу, заощадження коштів та часу, зручність, мультисенсорність, покращення навичок керування часом, набуття компетентності у галузі новітніх технологій, зниження ризику забути про домашнє завдання, зниження рівня соціальної тривожності, спосіб захисту від хвороб, легкий доступ до матеріалів для батьків, підготовка дитини до потенційної дистанційної роботи та відносна безпека в умовах війни. До недоліків можемо віднести втрату взаємодії з соціумом, складні технології та їх доступність, відсутність стабільного доступу до комп'ютера та мережі, витрати на доставку матеріалів, необхідність детального планування, відсутність моментального зворотного зв'язку від вчителів, недостача мотивації та самоконтролю з боку учнів та вчителів, відсутність здатності та бажання адаптуватися до нових технологій та проблема ідентифікації користувачів.
2. Проаналізовано основні види технологій дистанційного навчання. Найефективнішими технологіями дистанційного навчання виявилися: платформи для організації відеоконференцій (Zoom, GoogleMeet, Skype), платформи для управління навчальним процесом (Moodle, GoogleClassroom, Microsoft Teams), системи віртуальної та доповненої реальності (Tinkercad, Labster, Go-Lab, MozaikEducation), засоби для створення навчальних презентацій (PowerPoint, Canva, Prezi) та платформи для створення

інтерактивних завдань (GoogleForms, Kahoot, Quizlet, liveworksheets.com, Padlet). Встановлено, що засоби створення мають спільні характеристики, проте у функціоналі можуть бути особливі функції, що відрізняють одну платформу від іншої. Вибір платформи повністю залежить від індивідуальних потреб та зручності використання.

3. Розроблено приклади інтерактивних уроків за допомогою технологій дистанційного навчання на теми «Слухова сенсорна система людини», «Генетика. Генетичні задачі» та «Фотосинтез у рослинах» та проаналізовано їх ефективність в порівнянні з традиційними уроками.
4. В результаті експерименти ми встановили, що презентації, інтерактивні дошки та інтерактивні вправи є найефективнішими під час проведення уроків. Свідченням цього є апробація розробок уроків з використанням зазначених технологій. Під час першого експерименту у 8-х класах ми встановили, що кількість учнів, що отримали початковий результат значно скоротилася, а кількість учнів, що отримали достатній та відмінний результати зросла: під час традиційного уроку початковий рівень показали 40% (6 учнів), достатній рівень – 40% (6 учнів) та відмінний рівень – 20% (3 учнів), а після уроку з залученням технологій дистанційного навчання лише 13% (2 учнів) показали початковий рівень, 47% (7 учнів) досягли показника достатнього рівня, а 40% (6 учнів) показали відмінний результат. Результатом другого експерименту стало підвищення рівня залученості учнів у процесі навчання: під час традиційного уроку лише 7 учнів виявили зацікавлення, у порівнянні з 17-тма учнями, що проявляли ініціативу під час уроку з використанням технологій. Під час третього експерименту встановлено збільшення рівня зацікавленості дітей у процесі засвоєння знань за умов проведення уроків з залученням технологій дистанційного навчання у порівнянні з традиційними. Зокрема під час проведення

традиційного уроку спостерігається активність серед 4-ьох учнів (27%), а під час уроку з використанням технологій 10 учнів (67%) проявляли інтерес, що свідчить про успіх та досягнення мети уроку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біда О., Берладин О., Прокопенко Л. Інтерактивний урок. Структура та методика проведення. 2008. С. 26–30.
URL: <https://eprints.cdu.edu.ua/1195/1/126-26-30.pdf>.
2. Біологічна вікторина. *Share & Discover Presentations* | *SlideShare*.
URL: <https://www.slideshare.net/ssuser158712/ss-250135393>.
3. Вуха та слух - 3D-сцена. *Цифрова освіта та навчання від Mozaik*.
URL: https://www.mozaweb.com/uk/Extra-3D_sceni-Vuho_ta_sluh-139742.
4. Загальна методика навчання біології: Навч. посіб. для студ. ВНЗ / [І.В.Мороз, А.В.Степанюк, О.Д.Гончар та ін.]; за ред.. І.В. Мороза – К.: Либідь, 2006. – 592 с.
5. Загородня А. ПЛАТФОРМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ. *INTEGRACIÓN DE LAS CIENCIAS FUNDAMENTALES Y APLICADAS EN EL PARADIGMA DE LA SOCIEDAD POST-INDUSTRIAL*. 2020. URL: <https://doi.org/10.36074/24.04.2020.v4.32>.
6. Комарова О. Методика навчання біології : Практикум. Кривий Ріг, 2018. 30 с.
URL: https://elibrary.kdpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3036/1/пособие_часть_3.pdf.
7. Палихата Е. Структура уроку вивчення нового матеріалу з української мови. *Серія "Педагогіка, соціальна робота"*. № 24. С. 119–121.
URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/11991/1/СТРУКТУРА%20УРОКУ%20ВИВЧЕННЯ%20НОВОГО%20МАТЕРІАЛУ%20З%20УКРАЇНСЬКОЇ%20МОВИ.pdf>.
8. Презентація з теми: "Фотосинтез: світлова та темнова фаза". *Освітній проект «На Урок» для вчителів*. URL: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-z-temi-fotosintez-svitlova-ta-temnova-faza-204962.html>.
9. Презентація. Генетика. Основні поняття. Закони Менделя. *Canva.com*.
URL: https://www.canva.com/design/DAFx6La3GbA/MEpT3_QAUaXXwuFWoXjxQw/edit.

10. Презентація. Слухова сенсорна система. Роль та загрози. *Canva.com*.
URL: <https://www.canva.com/design/DAFxoWbWsPc/E4ihKiXtkVhCE1fPwmlr1A/edit>.
11. Стаття 9. Типи закладів освіти, що забезпечують здобуття загальної середньої освіти - Про загальну середню освіту - Закони України | Protocol. *Безкоштовний сервіс для вирішення Юридичних питань №1 в Україні!*.
URL: https://protocol.ua/ua/pro_zagalnu_serednyu_osvitu_statnya_9/.
12. Структура інтерактивного уроку. *Рівненський професійний лицей*. 2008. С. 1–7.
URL: <http://rpl.ucoz.com/MethodRobota/Scarb/StructuraInteraktUrocu.pdf>.
13. Цифрова освіта та навчання від Mozaik. *Цифрова освіта та навчання від Mozaik*. URL: <https://www.mozaweb.com/uk/index.php>.
14. 15 Benefits of Distance Learning for Students & Teachers | Vibe. *Vibe: All-in-One Smart Whiteboard for Collaborative Workspace*.
URL: <https://vibe.us/blog/10-positive-aspects-to-distance-learning/>.
15. 3D design Cell of animal | Tinkercad. *Tinkercad*.
URL: <https://www.tinkercad.com/things/0MoW392RLF1-cell-of-animal>.
16. Adult Learning / L. Thorndike et al. New York, 1928. 335 p.
17. Anatomy of the Respiratory System: Help rebuild a broken system | Try Virtual Lab. *Labster | Virtual Labs for Universities and High Schools*.
URL: <https://www.labster.com/simulations/anatomy-of-the-respiratory-system-help-rebuild-a-broken-system>.
18. Antibodies: Why are some blood types incompatible? | Try Virtual Lab. *Labster | Virtual Labs for Universities and High Schools*.
URL: <https://www.labster.com/simulations/antibodies>.
19. Berge Z. Facilitating Computer Conferencing: Recommendations From the Field. *Educational technology*. 1995. P. 22–30.
URL: https://www.researchgate.net/publication/243454401_Facilitating_Computer_Conferencing_Recommendations_From_the_Field.

20. Birnbaum B. Foundations and Practices in the Use of Distance Education. Lewiston : NY: Edwin Mellon Press, 2001. 174 p. URL: https://books.google.com.ua/books/about/Foundations_and_Practices_in_the_Use_of.html?id=92kmAQAAIAAJ&redir_esc=y.
21. Brockett R., Hiemstra R. Self-direction in Adult Learning Perspectives on Theory, Research and Practice. New York : Routledge, 1991. URL: <https://www.routledge.com/Self-direction-in-Adult-Learning-Perspectives-on-Theory-Research-and-Practice/Brockett-Hiemstra/p/book/9781138314009>.
22. Bušelić M. Distance Learning – concepts and contributions. *Oeconomica Jadertina*. 2017. Vol. 2, no. 1. URL: <https://doi.org/10.15291/oec.209>.
23. Canva.com. *Canva.com*. URL: https://www.canva.com/uk_ua/.
24. Clark A. What are the advantages of distance education? - Classcraft Blog. *Resource hub for schools and districts*. URL: <https://www.classcraft.com/blog/advantages-of-distance-education/>.
25. Classroom Management Tools & Resources - Google for Education. *Google for Education*. URL: <https://classroom.google.com/>.
26. Collaborative Rabbit Genetics Lab | Golabz. *Home | Golabz*. URL: <https://www.golabz.eu/lab/collaborative-rabbit-genetics-lab>.
27. Collaborative Rabbit Genetics Lab | Golabz. *Home | Golabz*. URL: <https://www.golabz.eu/lab/collaborative-rabbit-genetics-lab>.
28. Colman H. 9 Assessment Methods for Using Online Learning [Infographics]. *Explore the eLearning world with us*. URL: <https://www.ispringsolutions.com/blog/8-ways-to-assess-online-student-learning>.
29. De Houwer J., Barnes-Holmes D., Moors A. What is learning? On the nature and merits of a functional definition of learning. *Psychonomic Bulletin & Review*. 2013. Vol. 20, no. 4. P. 631–642. URL: <https://doi.org/10.3758/s13423-013-0386-3>.

30. Distance Education: Review of the Literature / D. Hanson et al. 2nd ed. Washington DC: Association for Educational Communications and Technology, 1997.
31. Driscoll M. Psychology of Learning for Instruction. 2005. 476 p.
32. Franklin N., Yoakam M., Warren R. Distance Learning: A Guidebook for System Planning and Implementation. Indiana University, School of Continuing Studies, 1996.
URL: https://books.google.com.ua/books/about/Distance_Learning.html?id=8XkkAQAAMAAJ&redir_esc=y.
33. Google Forms. *Google Forms*. URL: https://docs.google.com/forms/d/1tAa-NEguF5tQoXn4CBRpiaE3eKICUoMQwRSGS_GdtVw/edit?hl=uk.
34. Google Meet: Telefon- und Videokonferenzen online | Google Workspace. *Google Workspace*. URL: <https://meet.google.com/?pli=1>.
35. Home | Golabz. *Home | Golabz*. URL: <https://www.golabz.eu>.
36. Home | Moodle.org. *Moodle challenge*. URL: <https://moodle.org/?lang=en>.
37. Kahoot! | Learning games | Make learning awesome!. *Kahoot!*. URL: <https://kahoot.com>.
38. Kahoot!. *Kahoot!*. URL: <https://create.kahoot.it/details/2826085f-62a1-461d-8b88-5f65fc18adeb>.
39. Klisowska I., Sen M., Grabowska B. Advantages and disadvantages of distance learning. *E-methodology*. 2021. Vol. 7, no. 7. P. 27–32.
URL: <https://doi.org/10.15503/emet2020.27.32>.
40. Liveworksheets.com - Interactive worksheets maker for all languages and subjects. *Liveworksheets*. URL: <https://www.liveworksheets.com>.
41. Matthews D. The Origins of Distance Education and Its Use in the United States. *T.H.E. Journal*. 1999. Vol. 27, no. 2.
URL: <https://www.learntechlib.org/p/89339/>.
42. Mehrotra C., Hollister C., McGahey L. Distance Learning: Principles for Effective Design, Delivery, and Evaluation. 2001.

43. Meyer, K. A. (2002). Quality in distance education: Focus on online learning. In A.J. Kezar (Ed.), *ASHE-ERIC Higher Education Report* (Vol. 29, pp. 1 -134). Jossey – Bass
44. Microsoft PowerPoint. URL: <https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/powerpoint>.
45. Microsoft Teams. *MicrosoftTeams*. URL: <https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-teams/download-app>.
46. Musliča A. Effective communication for distance learning. *SIGEH ELT Journal of Literature and Linguistics*. 2021. Vol. 1, no. 1. P. 76–86. URL: <https://doi.org/10.36269/sigeh.v1i1.370>.
47. One platform to connect | Zoom. *Zoom*. URL: <https://zoom.us>.
48. Padlet.com. *Padlet.com*. URL: <https://padlet.com>.
49. Presentations and videos with engaging visuals for hybrid teams | Prezi Present. *prezi.com*. URL: <https://prezi.com>.
50. Quizlet. *Quizlet*. URL: <https://quizlet.com/uk>.
51. Rahman M. Developing course materials for open and distance learning: BOU perspective. *urkish Online Journal of Distance Education*. 2006. Vol. 4, no. 7. P. 55–60. URL: https://www.researchgate.net/publication/279937517_Developing_Course_Materials_for_Open_and_Distance_Learning_BOU_Perspective.
52. Rogers C. *Freedom to Learn for the 80s*. Columbus : OH: Merrill, 1983.
53. Rogers C. *On Becoming a Person*. Boston : Houghton Mifflin Company, 1961. URL: <http://dspace.vnbrims.org:13000/jspui/bitstream/123456789/4397/1/On%20Becoming%20a%20Person%20A%20Therapist's%20View%20of%20Psychotherapy.pdf>.
54. Sadeghi M. A shift from classroom to distance learning: advantages and limitations. *International Journal of Research in English Education*. 2019. Vol. 4, no. 1. P. 80–89. URL: <https://ijreeonline.com/article-1-132-en.pdf>.
55. Shala A., Grajcevcı A. Formal and Non-Formal Education in the New Era. *Action Researcher in Education*. 2016. No. 7. P. 119–130.

URL: <https://www.researchgate.net/publication/328812348> Formal and Non-Formal Education in the New Era.

56. Skype | Stay connected with free video calls worldwide. *Skype | Stay connected with free video calls worldwide.* URL: <https://www.skype.com/en>.

57. The 61 Best Free Online Tools for Teachers & Students in 2023. *Explore the eLearning world with us.* URL: <https://www.ispringsolutions.com/blog/free-teaching-tools#interactivelessons>.

58. Tinkercad | From mind to design in minutes. *Tinkercad.* URL: <https://www.tinkercad.com>.

59. Ukraine Signup Ukr. *Labster | Virtual Labs for Universities and High Schools.* URL: <https://www.labster.com/ua/ukraine-signup-ukr>.

60. Vlasenko L., Bozhok N. Advantages and disadvantages of distance learning. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/20684/1/1.pdf>.

СЛУХОВА СЕНСОРНА СИСТЕМА

РОЛЬ ТА ЗАГРОЗИ



Роль слухової сенсорної системи

- Перше почуття, яке розвивається у дитини
- Найгостріше почуття
- Допомагає ідентифікувати потенційну небезпеку
- Цю сенсорну систему неможливо замінити на 100%



Потенційні загрози для слуху

01. Тривала експозиція до шуму
02. Травми голови та вух
03. Інфекції
04. Відкладення воску
05. Гострі та хронічні захворювання вух
06. Вікові зміни

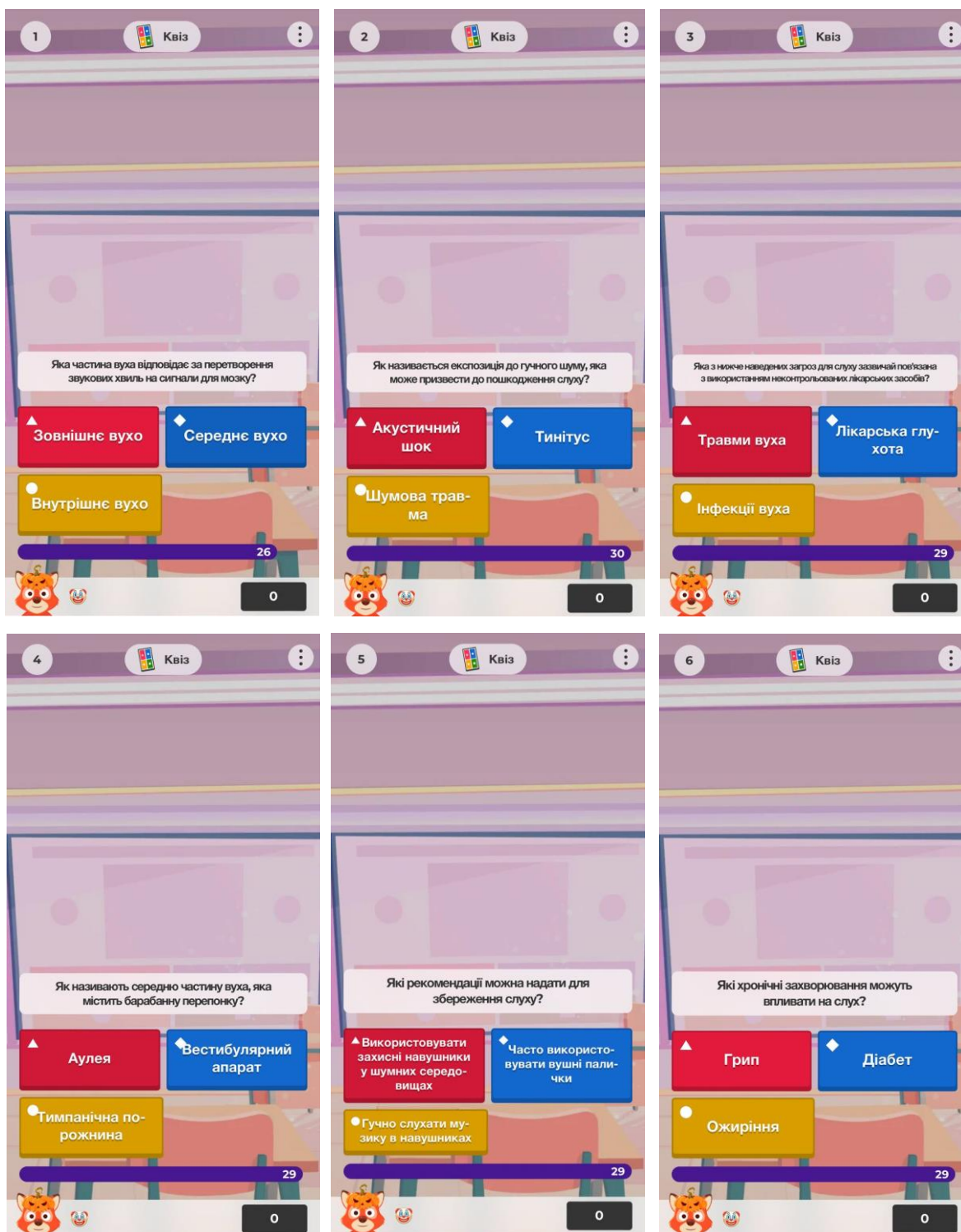



Рекомендації щодо збереження слуху

- Захисні навушники
- Гучність аудіопристроїв
- Паузи від шумного оточення
- Уникати травм голови та вух
- Гігієна вух
- Лікарський огляд
- Здоровий спосіб життя



ПЕРЕЙДЕМО ДО ТЕСТУВАННЯ



ГЕНЕТИКА

Основні поняття.
Закони Менделя

ГЕНЕТИКА ЯК НАУКА

Генетика - наука про закономірності спадковості та мінливості організмів.
Термін "генетика" було запропоновано Вільямом Бетсоном у 1906 р



ЗАВДАННЯ ГЕНЕТИКИ

Вивчення генетичних основ селекції (селекційна генетика)

Вивчення спадкових хвороб людини і тварин (медична генетика)

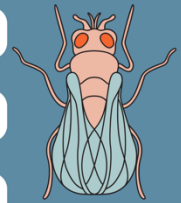
Вивчення впливу радіації на спадковість і мінливість (радіаційна генетика)

ЗАВДАННЯ ГЕНЕТИКИ

Вивчення генетичної будови і динаміки складу популяції (популяційна генетика)

Вивчення молекулярних основ спадковості для генетичної інженерії (молекулярна генетика)

Вивчення особливостей спадковості та мінливості у популяціях людини (генетика людини)



ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ

Спадковість - здатність передавати свої ознаки та особливості індивідуального розвитку нащадкам

Мінливість - здатність організмів набувати нових ознак

Ген - ділянка ДНК, яка несе інформацію про структуру білків або функціональних молекул РНК

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ

Генотип - сукупність усіх генів організму, які одержані від батьків

Фенотип - сукупність ознак і властивостей організму, які є результатом взаємодії генотипу з умовами зовнішнього середовища



ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ

Алельні гени (алелі) - різні стани одного гена. Вони розміщені в однакових локусах гомологічних хромосом

Домінантний алель завжди проявляється в присутності іншого у вигляді того варіанта ознаки, яка ним визначається

Рецесивний алель не проявляється в присутності домінантного гена



Г. МЕНДЕЛЬ

Відкрив основні закони спадковості.

Монах августинського монастиря, жив у австрійському місті Брюнн

Основна праця - "Експерименти із рослинними гібридами", 1866 р.

ЗАКОНИ МЕНДЕЛЯ

Закон одноманітності гібридів першого покоління

Закон розщеплення ознак

Закон незалежного успадкування ознак



ЗАКОН ОДНОМАНІТНОСТІ ГІБРИДІВ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ

Під час моногібридного схрещування батьківських особин, що різняться проявами однієї ознаки, у потомстві спостерігаються лише домінантні прояви ознаки, і усі нащадки будуть одноманітними як за генотипом, так і за фенотипом.

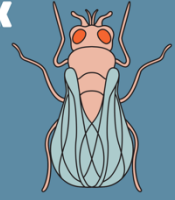
ЗАКОН РОЗЩЕПЛЕННЯ ОЗНАК



При схрещуванні гібридів першого покоління між собою серед їхніх нащадків спостерігається розщеплення ознак за фенотипом у співвідношенні 3:1 і за генотипом у співвідношенні 1:2:1.

ЗАКОН НЕЗАЛЕЖНОГО УСПАДКУВАННЯ ОЗНАК

Кожна пара ознак успадковується незалежно від інших ознак



ОСНОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

♂ - чоловіча особина

♀ - жіноча особина

P: - батьки

x - схрещування

G: - гамети

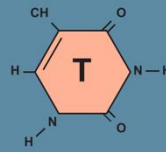
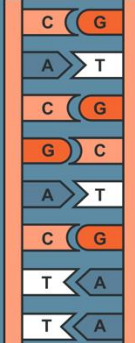
F1 - перше покоління нащадків

F2 - друге покоління нащадків

AA - домігантна гомозигота

aa - рецесивна гомозигота

Aa - гетерозигота



ПЕРЕЙДЕМО ДО
РОЗВ'ЯЗУВАННЯ
ЗАДАЧ