

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

Факультет математики, природничих наук та технологій
Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання

ПРОБЛЕМА РЕАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ» В УМОВАХ ЗМІЩАНОГО НАВЧАННЯ

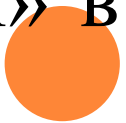
ВИКОНАЛА: СТУДЕНТКА ІІ КУРСУ
ГРУПИ ПН22М
СПЕЦІАЛЬНОСТІ 014 СЕРЕДНЯ ОСВІТА
(ПРИРОДНИЧІ НАУКИ)
ФОРМА НАВЧАННЯ ДЕННА
ШИШКОВСЬКА ВІКТОРІЯ
ВОЛОДИМИРІВНА
КЕРІВНИК: ПЛЮЩ ВАЛЕНТИНА
МИКОЛАЇВНА, ДОКТОР ПЕДАГОГІЧНИХ
НАУК, ПРОФЕСОР КАФЕДРИ
ПРИРОДНИЧИХ НАУК
ТА МЕТОДИК ЇХНЬОГО НАВЧАННЯ
ЦДУ ІМ.В.ВИНИЧЕНКА

Кропивницький 2023

АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ

- У сучасних суспільно-економічних реаліях роль і значення змішаного навчання зростає спочатку внаслідок введення карантинних обмежень через пандемію COVID-19, а наразі у зв'язку з введенням військового стану. У таких умовах роль вчителя трансформується, тип навчання змінюється з класичного на інтерактивний, а засоби із натурних стають електронними. Виникає безліч питань щодо особливостей вивчення предметів, зокрема і галузі природознавства. Природничі науки, фізика, хімія, біологія – експериментально-теоретичні науки, які вимагають реалізацію експерименту і як методу її пізнання, і як методу її вивчення. Вивчення цих предметів потребує безпосереднього контакту з натурними об'єктами, адже експеримент був, є і залишиться провідним методом творення природничої науки та її оволодіння. Таким чином актуальною є проблема реалізації шкільного навчального експерименту в умовах змішаного навчання.



- **Метою наукового дослідження** є теоретичне обґрунтування і розроблення методики реалізації шкільного експерименту з використанням технологій змішаного навчання в процесі реалізації змісту курсу «Природничі науки» освітньої галузі «Природознавство»
 - **Об'єкт дослідження** – освітній процес у закладах загальної середньої освіти.
 - **Предмет дослідження** – теоретичні й методичні засади методики реалізації шкільного експерименту з використанням технологій змішаного навчання в процесі реалізації змісту курсу «Природничі науки» в профільній школі"
- 

ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

- 1. З'ясувати стан наукової розробленості проблеми реалізації змішаного навчання у закладах загальної середньої освіти, визначити сутність поняття «змішаного навчання» та його моделі.
- 2. Проаналізувати стан реалізації видів шкільного експерименту з предметів природничого циклу (в профільній школі) в умовах змішаного навчання
- 3. Розробити навчально-методичне забезпечення реалізації методики реалізації шкільного експерименту з використанням технологій змішаного навчання в процесі реалізації змісту курсу «Природничі науки» освітньої галузі «Природознавство».
- 4. Експериментально перевірити ефективність розробленої методики використання технології змішаного навчання для реалізації навчального експерименту з курсу «Природничі науки».

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ

Питання змішаного навчання та реалізації експерименту при вивченні «Природничі науки» висвітлено у наукових працях окремих вчених, а саме:

- О.Буров, Р. Гуревич – висвітлено питання перспективи подальшої диджиталізації освіти;
- К. Біницька, Л. Борисова - висвітлено питання використання активних й інтерактивних методів навчання в закладах освіти, у тому числі у форматі онлайн;
- Божена Буркут – досліджувала засоби реалізації експерименту з використанням інноваційних технологій в умовах змішаного навчання ;
- О. Богданова, Н. Прокопець – досліджували можливості онлайн ресурсів для реалізації практичної складової вивчення біології, хімії та фізики, тощо.

НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ, ЩО РЕГУЛЮЮТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

- Закон України: «Про освіту» (ред. 2020);
- «Про Національну програму інформатизації» (ред. 2020);
- Положення про дистанційне навчання (ред. 2020)
- Концепція цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року (проект 2021);
- Концепція розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації (2021);
- Опис рамки цифрових компетентностей для громадян України (2021);
- Рекомендації МОН України щодо впровадження змішаного навчання у закладах фахової передвищої та вищої освіти (2020);
- Лист МОН України №1/9-249 щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів освіти із застосуванням дистанційних технологій (2020)

ПОНЯТТЯ “ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ”

У науково-педагогічній літературі поняття змішаного навчання трактується по-різному

Автор	Рік видання	Визначення
Г. Ткачук	2017	цілеспрямований процес передачі і засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, заснований на поєднанні технологій традиційного, комп'ютерно орієнтованого, дистанційного та мобільно орієнтованого навчання.
М. Крістенсен, М.Хорн, Н.Стакер	2013	формальна освітня програма, яка передбачає навчання в межах освітнього закладу, дистанційне навчання та методи, що поєднують ці форми навчання.
Моебз і Вейбелзах	2006	поєднання дистанційного і традиційного спілкування в інтегрованій навчальній діяльності

ПОНЯТТЯ «ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ»

Спільним для усіх визначень є те, що в умовах сьогодення змішане навчання є однією з найбільш прийнятних освітніх технологій на сьогодні, оскільки дозволяє поєднувати два складники, які постійно взаємодіють та утворюють єдине ціле: гнучкість і зручність дистанційних курсів (онлайн/електронне навчання (заняття з використанням цифрових інструментів) та переваги традиційного навчання в аудиторії (офлайн/очне навчання (формат занять у класі)).



До основних переваг змішаного навчання можна віднести:

- гнучкість;
- персоналізація/індивідуалізація;
- варіативність та надлишковість навчального контенту;
- інтерактивність;
- здатність формулювати навчальну програму та спостерігати за кожним студентом індивідуально, координація та адаптація навчальної діяльності;
- створення умов для розвитку творчих та дослідницьких навичок;
- прозорість системи оцінювання;
- підвищує мотивацію та активність учнів;
- робота може виконуватися дистанційно.



Водночас, попри очевидні переваги змішаного навчання, існують і суттєві недоліки та ризики, серед яких:

- зменшення особистої взаємодії між вчителем та учнем, учнями між собою;
- зміна ролі учасників освітнього процесу та максимальне залучення до нього батьків;
- зменшення мотивації до навчання;
- недоліки цифрового контенту для дистанційного навчання молодших школярів;
- можливість урахування обмеженої кількості формалізованих і контрольованих особистісних і діяльнісних характеристик учнів;
- технічні труднощі у разі відсутності доступу до цифрових ресурсів;
- недостатня готовність учнів працювати з цифровими інструментами

Моделі змішаного навчання



СПОСОБИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

Демонстраційний експеримент	Лабораторні і практичні роботи
переважно онлайн	переважно офлайн
<ul style="list-style-type: none">- письмові описи, доповнені наочними об'єктами;- демонстрації, записані на відео;- інтерактивні демонстрації в прямому ефірі.	<ul style="list-style-type: none">- предметні (наочні) експерименти (в аудиторії);- домашні експерименти;- імерсивні технології

СПОСОБИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

- **Письмовий опис зі зображеннями** - даний спосіб доцільний при ознайомленні учнів з лабораторним посудом, обладнанням та роботою в лабораторії;
- **Демонстрації, записані на відео** - даний спосіб доцільно використовувати при вивченні практичної частини хімії, фізики та біології;
- **Інтерактивні демонстрації в прямому ефірі** - даний спосіб демонстрації використовується лише при умові, що вчитель має можливість проводити заняття в лабораторії, та немає ризику для здоров'я та безпеки вчителя.



СПОСОБИ ОРГАНІЗАЦІЇ УЧНІВСЬКОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

- **Предметний експеримент** - його виконання передбачає очне навчання(виконання в лабораторії) та виконання кожним учнем завдань;
- **Домашній експеримент** - передбачає самостійне планування та виконання експерименту в домашніх умовах, використовуючи матеріали та обладнання, які легко доступні в повсякденному житті.
- **Імерсивні технології** - технології доповненої реальності, які включають в себе VR-технології (віртуальна реальність) і AR-технології (доповнена реальність)



МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ, яка включає наступні етапи:

- 1) Аналіз навчальних програм та розробку (коригування) календарно-тематичного планування;
- 2) Аналіз онлайн платформ і сервісів, які дозволяють реалізувати навчальний експеримент (пошук (запис) відповідних відео-дослідів; віртуальних лабораторій тощо.
- 3) Підбір цифрового контенту до демонстрацій, лабораторних та практичних робіт до кожної теми.
- 4) Підбір дослідів для домашнього експерименту



КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ В 10-11 КЛАСАХ

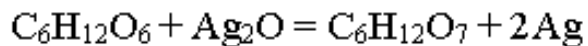
Предмет, клас	Тема уроку	Вид експерименту	Формат проведення та спосіб організації
Хімія 10 клас	Хімічні властивості насичених одноосновних карбонових кислот. Реакція естерифікації. Одержання етанової кислоти.	Лабораторна робота №1 Виявлення органічних кислот у харчових продуктах.	Очно, з використанням відео-дослідів
Хімія 10 клас	Естери, загальна та структурні формули, систематична номенклатура, фізичні властивості. Гідроліз естерів.	Демонстрація №7: Ознайомлення зі зразками естерів. Демонстрація №8: Відношення жирів до води та органічних розчинників.	Онлайн, з використанням онлайн-платформи Mozaik
Хімія 10 клас	Жири як представники естерів. Класифікація жирів, їхні хімічні властивості.	Демонстрація №9: Доведення ненасиченого характеру рідких жирів.	Онлайн, з використанням відео-дослідів
Хімія 10 клас	Глюкоза: молекулярна формула та її відкрита форма. Хімічні властивості глюкози.	Лабораторна робота №2 Окиснення глюкози свіжоодержаним купрум(II) гідроксидом.	Очно, з використанням відео-дослідів
Хімія 11 клас	Якісні реакції на деякі йони.	Лабораторна робота № 7,8 Виявлення у розчинах силікат- і ортофосфат-іонів.	Очно, з використанням платформи Mozaik
Хімія 11 клас	Практична робота №1: «Дослідження якісного складу солей»		Очно, з використанням відео-дослідів

Хімія 11 клас	Практична робота №2: «Генетичні зв'язки між неорганічними речовинами»		Очно, з використанням відео-дослідів
Фізика 10 клас	Ізопроееси	Лабораторарна робота №6 «Дослідження ізотермічного процесу»	Очно, з використанням відео-дослідів
Фізика 10 клас	Вологість повітря	Лабораторна робота №7 «Вимірювання відносної вологості повітря»	Очно, з використанням наукового журналу Google
Фізика 11 клас	Спектроскоп. Неперервний спектр світла	Демонстрація: «Дисперсія світла, отримання неперервного спектру»	Онлайн, з використанням відео-дослідів
Фізика 11 клас	Дифракція світла	Демонстрація: «Дифракція світла на перешкодах різної форми та різних розмірів»	Онлайн, з використанням платформи Mozaik
Фізика 11 клас	Практична робота №7 «Визначення довжини світлової хвилі»		Очно, з використанням платформи Mozaik
Фізика 11 клас	Фотоефект. Досліди О.Г.Столетова	Демонстрація: «Фотоелектричний ефект»	Онлайн, з використанням платформи Mozaik
Біологія 10 клас	Мутації та їхні властивості	Лабораторна робота: «Вивчення закономірностей модифікаційної мінливості»	Очно, з використанням предметного експерименту

ОРГАНІЗАЦІЯ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Демонстраційний дослід. Часткове окиснення аргентум (I) оксидом (реакція «срібного дзеркала»). (Віртуально)

Викладач. Глюкоза, які альдегіди, окиснюється амоніачним розчином аргентум(I) оксиду, внаслідок чого виділяється срібло й утворюється глюконова кислота.

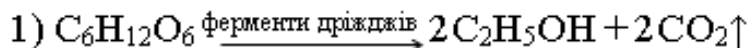


Перегляньмо відео за посиланням:

<https://www.youtube.com/watch?v=pDD62Axyc1U>

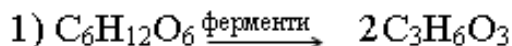
Спиртове бродіння глюкози (теоретично).

Відбувається під дією ферментів дріжджових грибів. У результаті реакції утворюється етанол та вуглекислий газ.



Молочнокисле бродіння (теоретично).

Відбувається під впливом ферментів молочнокислих бактерій, продуктом реакції є молочна кислота.



ОРГАНІЗАЦІЯ НАОЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Хід роботи

1. Ознайомлення з технікою безпеки

2. Одержання купрум(II) гідроксиду

У пробірку налейте розчин луку об'ємом 1-2 мл та додайте кілька крапель розчину купрум(II) сульфату.

3. Визначення наявності гідроксильних функціональних груп

До свіжоодержаного в першому досліді купрум(II) гідроксиду додайте декілька крапель розчину глюкози.

4. Визначення наявності карбонільної функціональної групи

Нагрівайте вміст пробірки із другого досліді.

5. Запишіть спостереження та рівняння реакцій до таблиці

⊕

Порядок виконання роботи	Спостереження	Рівняння реакцій
Одержання <u>купрум(II) гідроксиду</u>		
<u>Визначення наявності гідроксильних функціональних груп</u>		



ОРГАНІЗАЦІЯ ДОМАШНЬОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

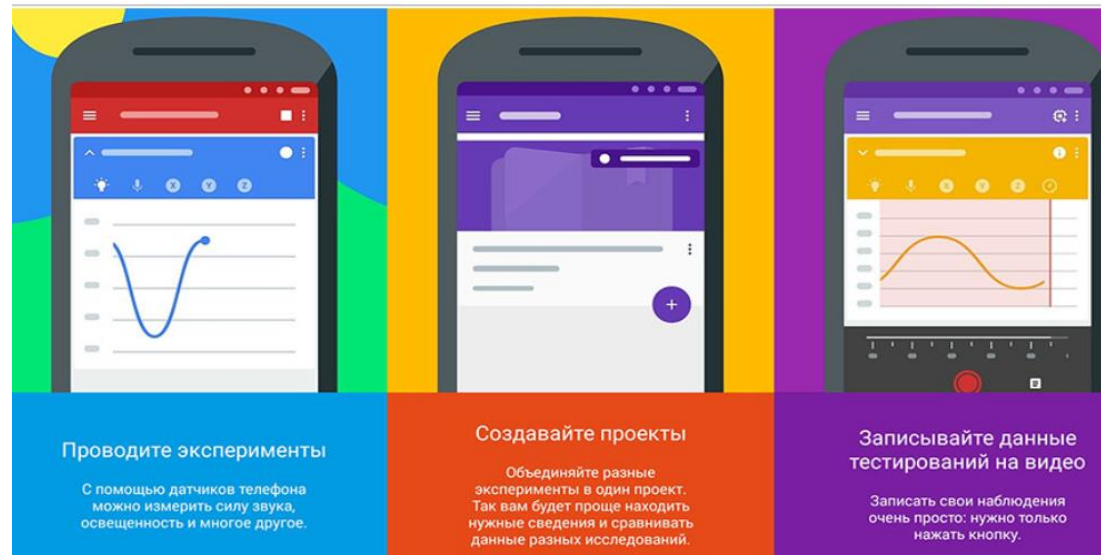
Хід роботи

- Обрати три ефірні олії. Для легкої ноти можна взяти цитрус, мелісу, м'яту чи троянду. Для основної, ноти серця, потрібно щось складніше. Це може бути насичений запах фрукту, квітів тощо. Для шлейфової ноти використовують ладан, сандал, кедр тощо.
- Візьми основний інгредієнт. Його має бути 60% від флакону. Це може бути олія жожоба, оливи тощо. По черзі додавай ноти — легку, серця та шлейфову. Кожна наступна має бути вдвічі менша за кількістю.
- До змішаних олій додай спирт. Набери його у шприц. Кількість спирту має бути на третину меншою від кількості олій. Змішай парфум.
- Зроби тест на смужці та додай те, чого тобі не вистачає в ароматі.
- Перелий суміш у флакон. Постав у темне та прохолодне місце. За три дні перевір аромат та додай чисту воду. Води має бути стільки ж, скільки й спирту.
- Що три дні збовтуй флакон, за 7-30 днів твій парфум буде готовий.



При вивченні курсу «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ» В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ ДОЦІЛЬНО ЗАСТОСОВУВАТИ НАСТУПНІ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ:

- 1. Науковий журнал Google – програма дозволяє вимірювати доступні величини, зберігати відомості в пам'яті пристрою, представляти дані графічно.



2. Мобільний додаток LiCo – додаток доповненої реальності, створений для відтворення практичної частини шкільного курсу хімії .

Google Play Ігри Додатки Фільми Книги Діти

LiCo

ГО "Майстерня освітніх інновацій LiCo"

5 тис.+
Завантаження

Для всіх вікових груп 0

Надсилати Додати в список бажань

У вас немає пристроїв

Підтримка в додатку

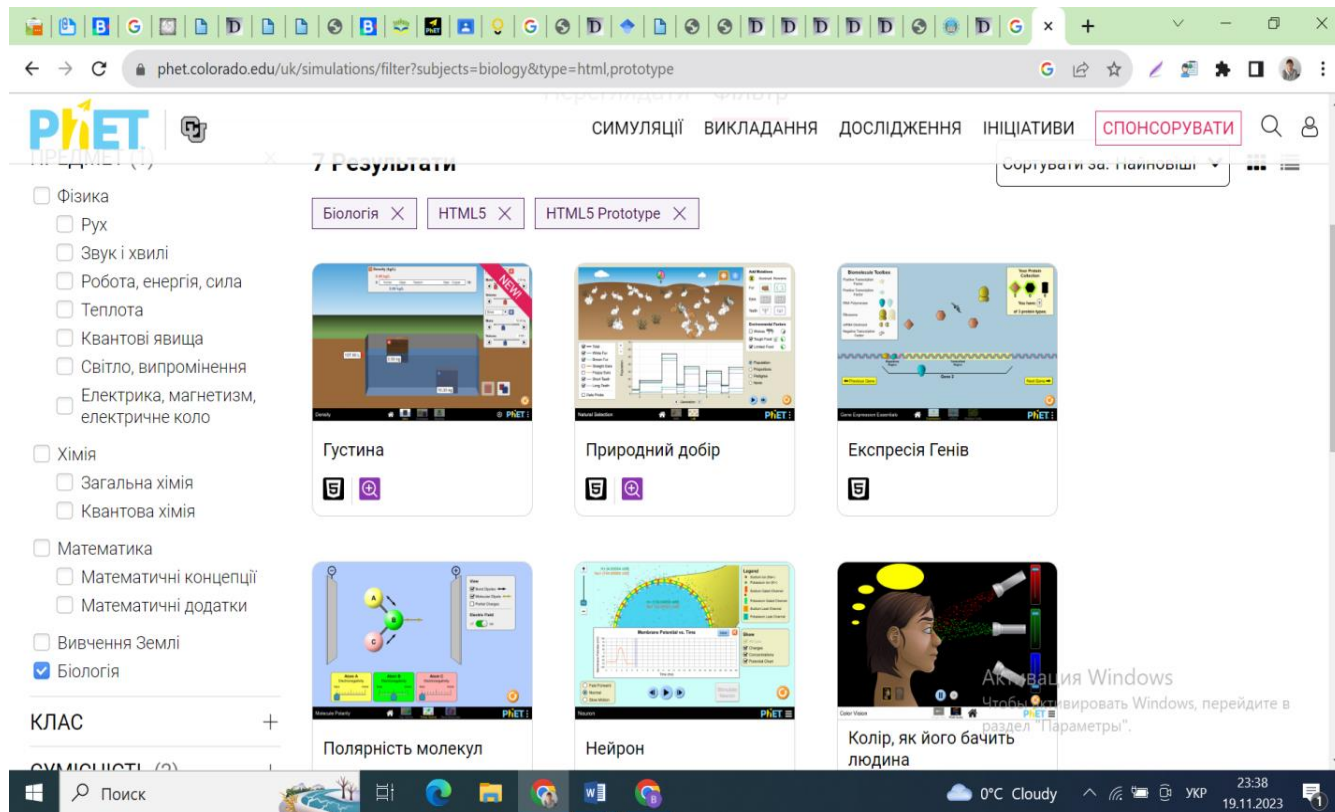
Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

2. Для запалення спиртівки зніміть ковпачок,

В к...
к...
р...

00:07
20.11.2023

3. PhET – популярна онлайн платформа інтерактивних симуляцій для природничих наук і математики. Дозволяє самостійно складати й проводити експерименти за допомогою віртуальних приладів та компонентів



The screenshot shows the PhET website interface in a browser window. The URL is phet.colorado.edu/uk/simulations/filter?subjects=biology&type=html,prototype. The page displays a list of 7 simulation results filtered by 'Біологія', 'HTML5', and 'HTML5 Prototype'. The visible simulation cards are:

- Густина (Density)
- Природний добір (Natural Selection)
- Експресія Генів (Gene Expression)
- Полярність молекул (Molecular Polarity)
- Нейрон (Neuron)
- Колір, як його бачить людина (Color as seen by a human)

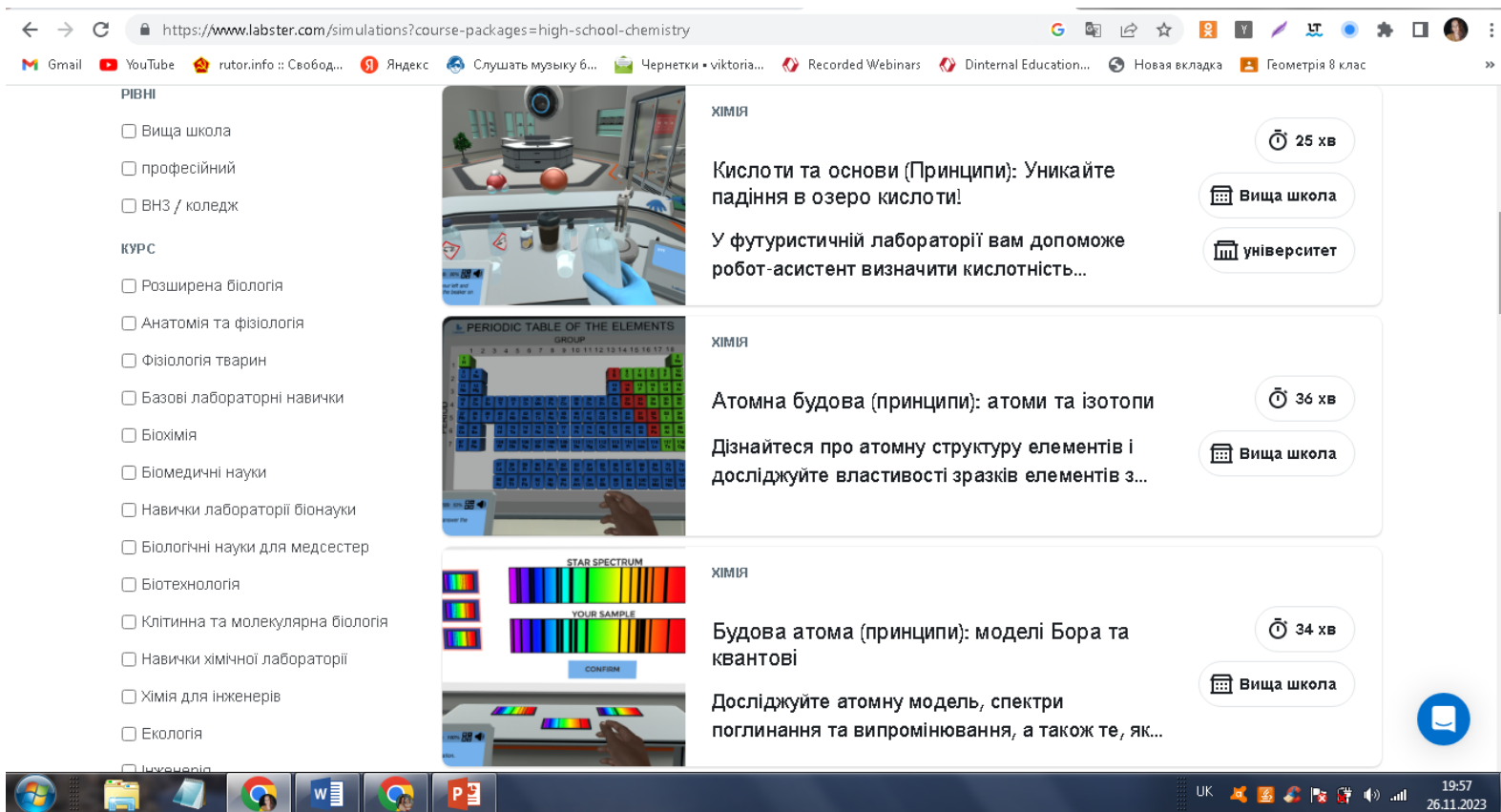
On the left side, there is a navigation menu with checkboxes for subjects and classes:

- Фізика
 - Рух
 - Звук і хвилі
 - Робота, енергія, сила
 - Теплота
 - Квантові явища
 - Світло, випромінення
 - Електрика, магнетизм, електричне коло
- Хімія
 - Загальна хімія
 - Квантова хімія
- Математика
 - Математичні концепції
 - Математичні додатки
- Вивчення Землі
- Біологія

At the bottom, there is a Windows taskbar with the search bar, task icons, system tray, and a date/time display showing 23:38 on 19.11.2023.



4. LABSTER Virtual Laboratory - Віртуальні симуляції на платформі доступні з: анатомії та фізіології; біохімії; біології; біотехнології; хімії; наук про землю; мікробіології; фізики та інших.



The screenshot displays the LABSTER Virtual Laboratory website interface. The browser address bar shows the URL: <https://www.labster.com/simulations?course-packages=high-school-chemistry>. The page features a sidebar on the left with navigation options under 'РІВНІ' (Levels) and 'КУРС' (Courses). The main content area lists three simulation cards:

- Кислоти та основи (Принципи): Уникайте падіння в озеро кислоти!**
У футуристичній лабораторії вам допоможе робот-асистент визначити кислотність...
Duration: 25 хв
Tags: Вища школа, університет
- Атомна будова (принципи): атоми та ізотопи**
Дізнайтеся про атомну структуру елементів і досліджуйте властивості зразків елементів...
Duration: 36 хв
Tag: Вища школа
- Будова атома (принципи): моделі Бора та квантові**
Досліджуйте атомну модель, спектри поглинання та випромінювання, а також те, як...
Duration: 34 хв
Tag: Вища школа

The sidebar includes the following categories:

- РІВНІ**
 - Вища школа
 - професійний
 - ВНЗ / коледж
- КУРС**
 - Розширена біологія
 - Анатомія та фізіологія
 - Фізіологія тварин
 - Базові лабораторні навички
 - Біохімія
 - Біомедичні науки
 - Навички лабораторії біонауки
 - Біологічні науки для медсестер
 - Біотехнологія
 - Клітинна та молекулярна біологія
 - Навички хімічної лабораторії
 - Хімія для інженерів
 - Екологія
 - Інженерія

5. MOZAIK education - засобами програми вчителі можуть створювати власні презентації уроків, цифрові книги та презентації можна збагатити зображеннями, малюнками та інтерактивними 3D-сценами.

The screenshot displays the MOZAIK education website. The browser address bar shows the URL: <https://www.mozaweb.com/uk/lexikon.php?cmd=getlist&let=3D&sid=610>. The website header includes the MOZAIK logo and navigation links: Мій акаунт, Медіатека, 3D-сцени, Цифрові уроки, Інструменти, Відео. Below the header is a category filter bar with icons for: Все, Нове, Біологія (selected), Географія, Фізика, Хімія, Математика, Технологія, Історія, Мистецтво. Underneath the filters, there are sub-categories: Людський організм, Мікробіологія, Тварини, Рослини, mozaik3D. The main content area features four 3D educational cards:

- Людське тіло (чоловіче)**: Ця анімація представляє найважливіші органи та системи людського тіла.
- Вухо та слух**: Вухо перетворює вібрацію повітря в електричні сигнали, після чого вони обробляються мозком.
- Тиранозавр рекс - ящір тиран**: Древній хижий ящір великих розмірів. Найвідоміший динозавр.
- Какао**: Сировиною для шоколаду, какао-порошку і какао-масла є тропічна рослина.

The bottom of the image shows a Windows taskbar with various application icons and a system tray displaying the time 20:06 and date 26.11.2023.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА МЕТОДИКИ РЕАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЗАСОБАМИ ТЕХНОЛОГІЙ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ:

Експериментальна частина дослідження була проведена у Пантаївському ліцеї Пантаївської селищної ради.

Перевірка впровадження технології змішаного навчання у виконанні експерименту природничого циклу серед учнів 10-11 класів включала три етапи: пошуковий, констатувальний та формувальний.



РІВЕНЬ УСПІШНОСТІ УЧНІВ ЗА ТРАДИЦІЙНОЮ МЕТОДИКОЮ НАВЧАННЯ

Група	Показник успішності к-сть учнів, %			
	Високий	Достатній	середній	низький
Експериментальна	4 15 %	6 22%	10 37%	7 26%
Контрольна	3 15%	5 25%	7 35%	5 25%



РІВЕНЬ УСПІШНОСТІ УЧНІВ ПІСЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАПРОПОНОВАНОЇ МЕТОДИКИ

Група	Показник успішності, %			
	Високий	Достатній	середній	низький
Експериментальна	10 37%	8 30%	7 26%	2 7%
Контрольна	7 35%	9 45%	3 15%	1 5%



ПОРІВНЯННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ФОРМУВАЛЬНОГО ТА КОНСТАТУВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Група	Показник успішності, %							
	Високий		Достатній		Середній		Низький	
ЕГ (к)	4	15%	6	22%	10	37%	7	26%
ЕГ (ф)	10	37%	8	30%	7	26%	2	7%
КГ (к)	3	15%	5	25%	7	35%	5	25%
КГ (ф)	7	35%	9	45%	3	15%	1	5%



ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу науково-педагогічної та методичної літератури висвітлено становлення й розвиток змішаного навчання, здійснено ретроспективний та порівняльний аналіз тлумачень ключових понять дослідження, розкрито його суть, схарактеризовано основні моделі змішаного навчання.

2. Схарактеризовано основні види навчального експерименту при вивченні предметів галузі «Природознавство»: демонстраційний, лабораторні і практичні роботи, віртуальний. Розкрито особливості організації навчального експерименту в умовах змішаного навчання, виявлено обмеження проведення наочного експерименту в умовах змішаного навчання, методи їх усунення.

3. Запропоновано способи організації навчального експерименту при вивченні предметів природничої галузі. Розроблено методiku організації демонстраційного експерименту, лабораторних та практичних робіт при вивченні курсу «Природничі науки» у профільній школі в умовах змішаного навчання.

4. Розроблено методичне забезпечення реалізації методики реалізації шкільного експерименту з використанням технологій змішаного навчання в процесі реалізації змісту курсу «Природничі науки» освітньої галузі «Природознавство»: інструктивні картки для лабораторних та практичних робіт з хімії та фізики; приклад завдання для домашнього експерименту з хімії.

Експериментально перевірено ефективність розробленої методики. Послідовне вирішення завдань дослідження дало змогу отримати позитивні результати і зробити висновок про ефективність запропонованої методики виконання експерименту в умовах змішаного навчання при вивченні курсу «Природничі науки».



Дякую за
увагу

