

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Глухівський національний педагогічний університет**  
**імені Олександра Довженка**

Кафедра біології, здоров'я людини  
та методики навчання

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**Тема:**

**«РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ 10-Х КЛАСІВ  
ЗАСОБОМ SMART-ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ І  
ЕКОЛОГІЇ»**

**Виконав:**

студент 62М-Б групи  
спеціальності 014 Середня освіта  
ОПП «Середня освіта (Біологія та  
здоров'я людини та  
природознавство)»  
Павлик Андрій Юрійович

**Науковий керівник:**

доктор. с.-г. наук, доц. Міщенко С.В.,  
ас. Кириєнко О.О.

Допущено до захисту

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Завідувач кафедри**

\_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали, прізвище)

Дата захисту: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Оцінка \_\_\_\_\_

Підписи членів ЕК:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Глухів 2023 р.**

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	3
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ УПРОВАДЖЕННЯ ЗАСОБІВ SMART-ТЕХНОЛОГІЙ У ТЕОРІЮ ТА ПРАКТИКУ ШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ</b> .....	7
1.1. Упровадження засобів SMART-технологій у практику закладів загальної середньої освіти: ретроспективний аналіз.....	7
1.2. Сутність, принципи та методи застосування SMART-технологій.....	16
1.3. Роль SMART-технологій у процесі підвищення пізнавального інтересу учнів старшої школи на уроках біології і екології.....	27
<b>РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ УПРОВАДЖЕННЯ ЗАСОБІВ SMART-ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ</b> .....	32
2.1. Констатуюче дослідження рівнів розвитку пізнавального інтересу учнів 10 класів.....	32
2.2. Методика упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу на уроках біології і екології в старшій школі.....	42
2.3. Якісний та кількісний аналіз ефективності методики упровадження засобів SMART-технологій на уроках біології і екології в старшій школі у процесі розвитку пізнавального інтересу .....	80
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	89
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	92
<b>ДОДАТКИ</b> .....	99

## ВСТУП

На сучасному етапі розвитку суспільства XXI століття спостерігаються зміни технологічної парадигми. Хоча форми й методи традиційного навчання досі зберігають свою актуальність, все більш помітне місце займають нові інтерактивні технології.

За останнє десятиліття різко зросла поява інноваційних технологій, котрі упроваджуються в освітній процес вчителями з метою підвищення якості знань, пізнавального інтересу, піхнавальної активності та формуванню і розвитку комеетентностей учнів. Одними з таких технологій є і SMART-технології, котрі відкривають новий шлях для розвитку smart-education (розумної освіти).

Одна з головних завдань сучасної освіти – це безперервно заохочувати молоде покоління отримувати нові знання. Цього можна досягти з допомогою SMART-технологій, що сприяє реалізації освітнього процесу у площину зацікавленості, осучасненості та спростити сприймання навчального матеріалу. Тому на сьогодні актуальною є потреба у застосуванні елементів SMART-освіти в українському освітньому просторі, адже використання цих технологій, сприяє спонуканню до розвитку творчих здібностей, дослідницьких умінь та формуванню критичного і логічного мислення, уваги, пам'яті тощо.

SMART-технології дають можливість мати швидкий доступ до навчальних матеріалів і програм, навчальних ресурсів, виконувати завдання, спілкуватися з педагогом в будь-який час і в будь-якому місці, підвищувати мотивацію учнів за рахунок використання знайомих технічних засобів і віртуального оточення, розвинути навички та здібності до безперервного навчання протягом життя. Форма навчання набуває змісту «навчання протягом усього життя» і готує учнів до сучасних умов життя і роботи.

Специфіка природничих дисциплін дозволяє всебічно використовувати інформаційні технології в навчанні, а також має певні особливості в їх

застосуванні. Широкі можливості для повноцінного розкриття творчого потенціалу кожного учня під час викладання природничих дисциплін у закладах загальної середньої освіти дають, зокрема, SMART-технології.

На сьогодні SMART-технології стають невід'ємною складовою освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти, оскільки дозволяють проводити заняття у дистанційному форматі, під час якого фактично зникає можливість їх проводити у традиційний спосіб. Відтак, SMART-технології допомагають визначити нову сферу дослідження, так зване «розумне навчання», що представляють матеріально-технологічну основу прогресу сучасного суспільства і мають за мету формування нових аксіологічних та нормативних форм організації соціальної взаємодії на різних рівнях за допомогою конкретних інформаційних каналів [44].

Проблему використання SMART-технології досліджувати багато вітчизняних та зарубіжних дослідників зокрема: В. Биков, В. Бойчук, Г. Бонч-Бруєвич, Р. Гуревич, К. Джонсон, М. Кадемія, К. Кім, Г. Косенко, Б. Славін, Л. Шевченко, В. Кобися, А. Кобися, В. Уманець та ін. Проте ця проблема активно вивчається упродовж останнього десятиріччя, і залишається достатньо актуальною. У багатьох дослідженнях вітчизняних та зарубіжних вчених і педагогів розглянуто особливості використання нових інформаційних технологій у навчальному процесі, зокрема, О. Дмитрук, М. Ісакова, Н. Коптюг, О. Косовська, М. Левчук, М. Томчук та інші.

Значним вкладом в педагогічну і психологічну науку щодо впливу нових технологій на процес засвоєння знань є дослідження В. Давидова, П. Гальперіна, Л. Занкова, Д. Ельконіна. Саме на основі результатів цих досліджень вдалося виявити можливості значного підвищення активності школярів у навчально-пізнавальній діяльності.

Психологічні аспекти досліджуваної проблеми висвітлені в працях Б. Ананьєва, Д. Богоявленського, Л. Виготського, П. Гальперіна, В. Давидова, Л. Занкова, В. Крутецького, Т. Кудрявцева, О. Леонтьєва, Н. Менчинської, С. Рубінштейна, К. Славської та інших.

Проте, питання використання SMART-технологій на уроках біології і екології у закладі загальної середньої освіти вивчено недостатньо. Відтак постає нагальна потреба у вивченні цієї проблематики, що і відображено у темі нашого магістерського дослідження: **«Розвиток пізнавального інтересу учнів 10-х класів засобом SMART-технологій на уроках біології і екології»**.

**Мета дослідження** полягала в обґрунтуванні та експериментальній перевірці методики упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу в учнів старшої школи на уроках біології і екології.

**Об'єкт дослідження:** освітній процес з біології Некрасівського навчально-виховного комплексу: дошкільного навчального закладу – загальноосвітньої школи I-III ступенів та Полошківського навчально-виховного комплексу: дошкільного навчального закладу – загальноосвітньої школи I-III ступенів.

**Предмет дослідження:** методика упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу в здобувачів освіти 10-х класів на уроках біології і екології.

У відповідності до поставленої мети визначено **завдання** дослідження:

1. Визначити категоріально-поняттєвий апарат дослідження; з'ясувати стан розроблення проблеми упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу учнів 10 класів на уроках біології і екології на основі аналізу науково-педагогічної та методичної літератури.
2. Встановити роль SMART-технологій у процесі підвищення пізнавального інтересу в учнів 10-х класів на уроках біології і екології.
3. Виявити наявний рівень розвитку пізнавального інтересу учнів 10-х класів.
4. Розробити та експериментально перевірити ефективність методики упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу в учнів 10-х класів на уроках біології і екології.

5. Розробити методичні рекомендації щодо впровадження засобів SMART-технологій на уроках біології і екології, з метою їх впливу на розвиток пізнавального інтересу учнів.

**Гіпотеза дослідження:** розвиток пізнавального інтересу учнів буде ефективніший за наявності обґрунтованої методики упровадження засобів SMART-технологій на уроках біології в старшій школі.

Для вирішення поставлених завдань було використано такі **методи дослідження:**

1. *Теоретичні:* бібліографічний та історичний аналіз наукової літератури, державних та міжнародних документів; синтез, систематизація, класифікація, порівняння та узагальнення теоретичних і емпіричних даних;

2. *Емпіричні:* спостереження за навчальною діяльністю учнів, бесіди, анкетування, педагогічний експеримент (констатуючий, формуючий, контрольний) для перевірки ефективності методики упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу в учнів 10-х класів на уроках біології і екології;

3. *Статистичні:* методи математичної статистики для обробки та аналізу кількісно-якісних показників експериментального дослідження, встановлення їх наукової достовірності.

**Наукова новизна дослідження:** обґрунтовано й експериментально перевірено методику упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу в учнів 10-х класів на уроках біології та екології.

**Практичне значення дослідження** одержані у процесі дослідження результати можуть бути використані під час оптимізації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти.

# РОЗДІЛ 1.

## ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ УПРОВАДЖЕННЯ ЗАСОБІВ SMART-ТЕХНОЛОГІЙ У ТЕОРІЮ ТА ПРАКТИКУ ШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

### 1.1. Упровадження засобів SMART-технологій у практику закладів загальної середньої освіти: ретроспективний аналіз

Останній час особливо активно відбувається впровадження SMART-технологій в освітній процес у всьому світу. На сьогодні SMART-технології та сфера освіти є нерозривними галузями, вони не тільки надають можливість зробити навчання більш наочним, інформативним та інтерактивним, можна сказати що вони формують нову методику викладання [1].

Парадигма Smart-освіти передбачає, перш за все, здатність швидко і просто налаштуватися на рівень і потреби учнів; передбачає активний обмін досвідом та ідеями; персоніфікацію курсу в залежності від його завдань і компетенцій суб'єктів навчання; економію часу на доопрацювання вже наявного навчального контенту замість створення його з нуля. Крім цього, SMART-освіта є легко керованою, як із середини кожним закладом загальної середньої освіти через гнучкість освітнього процесу, так і ззовні.

Соціально-економічні зміни, що відбуваються в нашій країні загострили потребу у принципово нових технологіях навчання у закладах загальної середньої освіти. Багато років освіта базувалася на предметно-орієнтованій методології, що передбачає пасивне засвоєння великого обсягу знань.

Очевидним стає необхідність переходу від предметно-орієнтованого до особистісно-орієнтованого освітнього процесу, що вимагає докорінного перегляду й підходів до освітніх технологій. Ця необхідність стає ще більш гострою в зв'язку з запровадженням SMART-технологій.

Процеси модернізації та інформатизації сучасного соціального простору призводять до незворотних змін системи освіти. Технологічна детермінанта сучасного суспільства робить необхідним переосмислення базових орієнтирів освіти.

Технологічні ідеї освіти не такі вже й нові. Думку про технологізацію процесу навчання висловив ще Я. Коменський. Він закликав до того, щоб навчання стало «механічним» (тобто «технологічним»), прагнув відшукати такий його порядок, що неминуче призводив до позитивних результатів. Я. Коменський писав: «Для дидактичної машини необхідно відшукати:

- 1) твердо встановлені цілі;
- 2) засоби, що точно пристосовані для досягнення цих цілей;
- 3) тверді правила, як користуватися цими засобами, щоб було неможливо не досягти мети» [16].

Для відтворення розвитку педагогічної технології цінною є ідея німецького вченого Й. Гербарта про те, що вихователю, який приступає до процесу виховання, необхідно мати своєрідну карту чи план: «Те, що є важливим для вихователя, має бути розгорнуто перед ним як географічна карта або (за можливості) як план добре побудованого міста, де подібні напрями однозначно пересікаються і де око самостійно орієнтується без будь-якої підготовки» [48]. Отже, німецький учений вважав, що педагогу потрібно мати проект (модель) виховного процесу або технологічну карту з певним алгоритмом дій. При цьому Й. Гербарт віддавав належне педагогічній майстерності вчителя, педагогічна інтуїція якого дає змогу прийняти правильне рішення.

Завідувачка кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, професорка М. Кадемія, наголошує що педагогічна складова SMART-освіти є сукупністю технологій, методів педагогічного впливу на досягнення результатів навчання учнів. А відтак, ці методи і технології передбачають використання специфічних засобів навчання, котрі були б



співзвучні з спеціалізованими SMART-технологіями. Тому, забезпечення SMART-навчання, передбачає реалізацію трьох складових: технологічної, організаційної, педагогічної [13].

На думку Р. Гуревича, технологічна складова повинна базуватися на інформаційних SMART-технологіях. До властивостей цих технологій учений відносить здатність створювати віртуальну особистість користувача та інтелектуального аналізу даних, інтерактивність, можливість персоналізації даних. За допомогою SMART-технологій можна створювати різноманітні навчальні контенту [2].

Новий сплеск інтересу до педагогічних технологій характерний для США 30-х років минулого століття. Саме у цей період відбувається «технізація» освітнього процесу, котра започаткувала розвиток освітніх технологій у світовому масштабі. Нова технічна ера в освітньому процесі розпочалася зі створення американцем С. Прессі механічних пристроїв для перевірки контрольних робіт, тобто у цей період з'явилися перші програми аудіовізуального навчання, а навчання почало ґрунтуватись на основі технічних засобів. З'явився термін «технологія в освіті». У цьому випадку це рівнозначне використання техніки в освітньому процесі.

Трансформація поняття від «технологія в освіті» до «технологія освіти» розпочалася у 40–50-х роках ХХ ст., а її метою було поліпшення ефективності освітнього процесу, зменшення його залежності від особистості вчителя. Тому виникала необхідність упровадження нових підходів в освітньому процесі.

Приблизно до середини 50-х років спроби внести технологію у освітній процес були пов'язані зі створенням певного технічного середовища, комплексу автоматизованих засобів для традиційного навчання (використанні технічних засобів навчання).

З середини 1950-х років з'явився новий технологічний підхід до побудови самого освітнього процесу, на противагу традиційному методичному підходу. В основі технологічного підходу лежало програмоване

навчання, запропоноване в 1954 р. американцем Б. Скіннером, котре було основою (фундаментом) освітніх технологій. Прихильники цього підходу, висловлюючи невдоволення традиційним навчанням, передусім виступили з критикою розпливчастої, неконкретної, поверхневої постановки цілей. На їхню думку, мета повинна бути поставлена настільки чітко, щоб можна було однозначно зробити висновок про ступінь її реалізації. Точності постановки цілей сприяла таксономія, розроблена в 1956 р. американським ученим Б. Блумом.

Починаючи з 60-х років ХХ ст освітні технології почали масово використовуватися за кордоном.

У 1970-і рр. вплив системного підходу призвів до актуалізації ролі педагогічної технології у вирішенні дидактичних проблем в руслі управління освітнім процесом з точно заданими цілями, досягнення яких має піддаватися чіткому опису і контролю. Це десятиліття характеризується подальшими науковими пошуками як щодо уточнення поняття, так і стосовно вироблення нових підходів до технологічної побудови навчального процесу. У цей час сутність освітніх технологій суттєво розширилася. З одного боку, під впливом системного підходу освітню технологію почали розуміти як проектування керованого навчального процесу з точно визначеними цілями, реалізація яких піддається опису. З іншого, – популяризація освітніх технологій призвела до виникнення уявлення про них як про будь-яку новацію навчального процесу. Під освітніми технологіями почали розуміти всі основні проблеми дидактики, а також пропозиції, спрямовані на вдосконалення навчально-виховного процесу [11].

З розвитком та ускладненням навчальної техніки, поширенням використання комп'ютерів у навчанні «педагогічна технологія» і «технологія навчання» почали усвідомлюватись як система засобів та методів організації і управління навчально-виховним процесом. У кінці 70-х – на початку 80-х років ХХ ст. у педагогічній технології виокремились дві компоненти: використання системного знання для вирішення практичних задач та

застосування в навчальному процесі технологічних засобів [20].

Із 80-х років ХХ ст. провідне місце в закладах освіти зайняли інформаційно-комунікаційні технології. Їх масове використання стало передумовою для впровадження дистанційної освіти як новітньої технології навчання.

На початку 1980-х років розроблені рекомендації про створення навчально-методичного комплексу з предмета, частиною якого була, зокрема, навчально-технологічна карта, що є жорстко складеним планом проведення навчального заняття з точно встановленим часом і жорстко прив'язаними методами і засобами навчання. Проте навчально-технологічні карти не отримали широкого застосування у практиці застосування.

У наукових джерел зустрічаємо факти, щодо історії розвитку феномена SMART-освіти. Учені стверджують, що починаючи з 1997 року, коли у Малайзії вперше було реалізовано проєкт «План впровадження смарт-шкіл Малайзії» відбувається інтенсивне впровадження в освіти SMART-технологій.

Подальше розширення SMART-освіти відноситься до початку 2000-х років: Сінгапур з 2006 року реалізує генеральний план Intelligent Nation [56], Австралія у співпраці з ІВМ розробила багатопрофільну систему смарт-навчання, Південна Корея на урядовому рівні розробила освітній проєкт SMART, Америка в Нью-Йорку реалізує Програму Smart School [57], Фінляндія у 2011 році реалізувала проєкт SMART-освіти SysTech, Об'єднані Арабські Емірати (ОАЕ) 2012 року почали інвестувати у програму SMART-навчання під назвою «Програма SMART-навчання Мохаммеда бін Рашида» (MBRSLP).

Переважає більшість дослідників розглядають SMART-освіту як навчальний процес з використанням технологічних інновацій та Інтернету, що надає учням можливість набуття компетентностей на основі системного багатовимірного бачення і вивчення дисциплін, з урахуванням їх багатоаспектності і безперервного оновлення змісту.

Відтак, ми можемо окреслити чотири періоди, котрі передували виникненню та впровадженню SMART-технологій в освітній процес.

Перший період (1940–1950 рр.): в освітньому процесі почали застосовувати технічні засоби навчання (ТЗН) – прилаштування для запису, відтворення звуку, проєкції зображення тощо. Широко вживаний на той час термін «методика застосування технічних засобів навчання» поступово трансформувалася на «педагогічну технологію».

Другий період (середина 50-х – 60-ті роки ХХ ст.): виокремлення двох підходів щодо тлумачення суті педагогічної технології: перший – неухильне застосування аудіовізуальних засобів і програмованого навчання, другий – подолання відставання педагогічної теорії від стрімкого розвитку техніки.

Третій період (70-ті роки ХХ ст.): розширюється база педагогічної технології із впровадженням основ інформатики, педагогічної кваліметрії, системного аналізу, найновіших досягнень психолого-педагогічної науки. Розпочато підготовку професійних педагогів-технологів. З'являються технічні засоби навчання нового покоління (відеомагнітофон, карусельний кадрпроектор, електронна дошка тощо), програмовані посібники.

Четвертий період (80-ті роки ХХ ст. – початок ХХІ ст.): створюються комп'ютерні класи, динамічно розвиваються інтерактивні засоби навчання, з'являються електронні посібники для використання на різних етапах оволодіння знаннями. Поступово комп'ютер стає домінантним джерелом інформації, витісняючи друковані засоби [40].

Вивчення досвіду країн, що активно впроваджують SMART-технології, показує, що реалізація концепції SMART-освіти сприяє підготовці високотехнологічних кадрів, що забезпечують прискорений розвиток економіки. Так, держави, які просувають ідеї SMART-освіти, такі як Корея, Сінгапур, Німеччина, Фінляндія, Швейцарія, Ізраїлю США, Велика Британія, Канада, Австралія давно пішли вперед у своєму технологічному розвитку.

Одним із лідерів інтеграції SMART-технологій в освіті вважається Південна Корея, що з 1996 року почала запровадження електронної освіти.

Республіка Корея, що проголосила концепцію SMART-освіти, спромоглася побудувати індустріалізовану економіку, унікальну інноваційну систему, роблячи великі безперервні інвестиції у розвиток людських ресурсів. Вона протягом останніх 6 років є лідером рейтингу найбільш інноваційних держав агенції Bloomberg. Нині в країні діють 20 кіберуніверситетів, всі послуги в яких надаються за допомогою електронних технологій. Місце і час навчання в таких закладах вищої освіти вибирають здобувачі освіти. Усього в світі нині налічується більше 43 мільйонів онлайн здобувачів [25].

Передбачається, що у SMART-суспільстві відбувається перехід від традиційної моделі навчання до e-learning, а потім – до SMART-освіти. При цьому змінюється й роль освітніх установ, що призначені не «поставляти знання», а створювати найкращі умови для набуття учнями власного досвіду і навичок. У зв'язку з цим основною функцією педагога стає не трансляція «готових істин», а якісна навігація з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та світових інформаційних ресурсів. Smart-технології дозволяють учням генерувати нові знання та формувати особистість, яка досконало володіє інформаційно-комп'ютерними технологіями для пошуку, аналізу інформації та створенню інновацій.

Як показав аналіз літературних джерел [6; 8; 26] впровадження розумних технологій в освітній простір України почався у другій половині ХХ століття. Хоча на думку певної кагорти вчених у нашій країні елементи впровадження розумної освіти почали застосовувати з 20-х років минулого століття, коли вчені Центрального інституту праці обґрунтували науковий метод трудової педагогіки, котрий базувався на спеціальних програмах. За цими програмами весь обсяг робіт розчленовувався на певні операції, вказувалася тривалість їх виконання та передбачався неперервний контроль – постійний зворотній зв'язок [40].

У 1960 р. вперше курсанти Київського вищого радіотехнічного училища військ протиповітряної оборони проходили контроль знань, використовуючи електронно-обчислювальну машину (ЕОМ). А вже

починаючи з 1964 р. в навчальний план фізико-математичних факультетів вводиться курс програмування для ЕОМ.

У 1970 р. з'являються мікропроцесори та постає проблема в підготовці комп'ютерно-грамотних випускників. У 1985 р. уряд приймає постанову що передбачає введення в 9–10 класах нового предмету «Основи інформатики та обчислювальної техніки».

У 1996 р. МННЦ було розроблено і проведено перший в Україні та на пострадянському просторі дистанційний курс «Основи використання комунікаційних технологій мережі Інтернет».

Вже в 2000 р. за наказом Міністра освіти і науки України створюється Український центр дистанційної освіти, структурний підрозділ НТУУ «КПІ». Розвиток Інтернету та веб-технології послугувало основою для майбутніх змін в освітніх технологіях, вже з 2008 р. широкої популярності набувають так звані масові відкриті онлайн курси MOOC (Massive Open On-line Course), за підтримкою провідних університетів світу розробляються такі платформи як edX, Udacity, Coursera, FutureLearn.

За даними дослідження, впровадження інформаційного навчання у освітній процес в Україні відбувається зі значним відставанням від країн Європи та США [44]. Українська освіта лише поступово почала впровадження SMART-технологій в освітній процес. Згідно з наказом Міністерства освіти і науки, молоді і спорту України від 12.07.2012 № 812 суттєвим проривом у напрямку вдосконалення системи освіти та застосування нових технологій в Україні став проєкт «Learnin – SMART навчання» [31]. Метою цього проєкту є змістовне наповнення сучасного електронного інформаційного навчального середовища системи загальної середньої і вищої освіти, формування нового рівня освіти та підвищення її якості за рахунок впровадження інтерактивно-комунікаційних технологій.

Проблема впровадження SMART-технологій в Україні пов'язана з недостатньою теоретичною базою, фінансуванням освітніх закладів на достатньому рівні та розумінням перспектив і всіх можливостей продукції

SMART технологій. Вирішенням даної проблеми, на думку науковців, може бути створення стратегії розвитку націленої на співробітництво провідними компаніями даної галузі з закладами освіти [17].

У наш час важко уявити проведення сучасного уроку без використання мультимедійних презентацій та інших допоміжних програм інформатизації. Однак, вже зараз поряд з ними виникають нові інтерактивні технології, які дають змогу вчителю відійти від стандартного проведення уроку та зробити його більш сучасним.

Зараз швидкими темпами відбувається розвиток дистанційної освіти, SMART-технології дарують нам можливість продовжувати процес навчання навіть за складної епідеміологічної ситуації. Технології відео та аудіо зв'язку такі як Google Meet, Zoom та Skype наразі є важливими у процесі викладання і дозволяють продовжити проводити заняття в той же час такі сервіси як наприклад Google Classroom та Moodle використовуються для подачі нового матеріалу, організації самостійної роботи та контролю знань, вони полегшують освітній процес студентів, дозволяють прозоро та зрозуміло проводити навчання дистанційно.

Основним завданням для SMART-освіти є створення умов для реалізації творчого та інтелектуального потенціалу учнів, оскільки SMART-технології – це інтегровані засоби для навчання учнів, які включають в себе різні аспекти всіх видів інформаційних освітніх технологій, що допомагають педагогу організувати освітній процес з різноманітними видами діяльності учнів під час заняття та поза його межами.

Як можна бачити розумні (SMART) технології набули дуже широкого використання в освітньому процесі, вони стали невід'ємною частиною сучасної освіти, навчання без них важко уявити, а в деяких випадках і зовсім не можливо. Їх упровадження в освітній процес сприяло реалізації відкритої та неперервної освіти, дало можливість отримувати знання в будь-якій галузі самостійно, полегшило та доповнило освітній процес в закладах загальної середньої освіти. Особливо важливим виявилось впровадження технологій

дистанційного навчання в навчальні заклади. Перехід до дистанційного навчання є не обмеженням чи вимушеним кроком, а необхідною мірою для розвитку освіти в цілому. Правильно та повною мірою організоване дистанційне навчання дасть можливість безлічі здобувачам вивчати будь-яку навчальну дисципліну не залежно від того в якій ситуації вони знаходяться.

## **1.2. Сутність, принципи та методи застосування SMART-технологій**

Сьогодні дедалі більше наукових публікацій описують позитивну роль використання SMART-технологій в освітньому процесі. Традиційні підручники зазвичай пропонують заповнення прогалин та насправді не дають відчуття реального спілкування [11]. Тому вчителі повинні йти у ногу з часом і мають навчитися не лише користуватися перевагами SMART-технологій, а й поєднувати ці навички з навичками викладання.

Система освіти не завжди чутлива до змінних технологій, «використання тільки традиційних методик та ігнорування нових суттєво гальмує процес модернізації» [37]. Існуючі дослідження припускають, що якщо SMART-технологія всебічно переплітатиметься з педагогікою, вона може стати потужним інструментом ефективного навчання учнів.

К. Улус (K. Uluc) стверджує, що вплив SMART-технології «проникли у всі сфери нашого життя, включаючи освітні установи» [64]. У сучасній школі розумні технології є одним з потужних інструментів для навчання та мотивації учнів.

У роботах зарубіжних авторів описується вивчення SMART-технологій в освітньому процесі в рамках педагогічних експериментів [60; 61; 62]. Дослідження австралійського вченого Г. Феллуна (G. Falloon) показало, що використання цифрових технологій у освітньому процесі призводить до того, що учні стають більш мотивованими [50]. На думку дослідника Cetto, «технологія розширила спектр взаємодії, підвищивши можливості учнів,



навчання, збільшивши потенціал використання мобільних застосунків». Безперечно, застосування технологій надає позитивний вплив на викладання та вивчення предметів різних галузей [49, с. 121].

Турецький вчений Б. Хусін (B. Housine) припускає, що «ефективне використання інтернету та гіпермедіа дає цінні ресурси як вчителю, так і учневі». Ці винаходи диверсифікують навчальні заходи та полегшують освітній процес, який постійно вдосконалюється, особливо поруч із розвитком технологій [51].

Термін «SMART» має англійське походження та в перекладі означає «розумний» або «технологічний». Цікавим є тлумачення абревіатури «SMART»:

- Self Directed (самокерований);
- Motivated (мотивований);
- Adaptive (адаптивний);
- Resource-enriched (ресурсозбагачений);
- Technology (технологічний) [37].

Перевагами SMART-технологій є те, що вони здатні розвинути творчі здібності учнів, навички комунікації, грамотність у сфері ІКТ; сформувані критичне мислення, інноваційний підхід; удосконалити вміння ефективної співпраці та взаєморозуміння.

Використання розумних технологій створює нові можливості для системи освіти, що полягають у:

- інтеграції освітніх закладів у міжнародний освітній простір;
- застосуванні нових засобів та інноваційних освітніх технологій;
- створенні нових орієнтирів для педагогів, навчання та оцінки знань;
- посиленні наукових досліджень;
- упровадженні ефективніших моделей навчання [33]:

SMART-освіта вказує на використання новітніх технологій у сфері освіти для поліпшення освітнього процесу та забезпечення кращого розвитку учнів. Ось деякі можливості, що пропонує концепція SMART-освіти:

**1. Електронні підручники та ресурси:** Замість традиційних паперових підручників можна використовувати електронні підручники та ресурси. Це дозволяє швидко оновлювати інформацію, надавати інтерактивний вміст та забезпечувати доступ до різноманітних джерел.

**2. Віддалене навчання:** Смарт-технології дозволяють проводити навчання дистанційно для учнів, які не можуть відвідувати заклади освіти. Наприклад відеоуроки на YouTube стають надзвичайно популярними, та затребуваними. Кількість електронних навчальних матеріалів швидко зростає;

**3. Інтерактивні дошки:** Використання інтерактивних дошок дозволяє вчителям навчати більш ефективно, залучаючи учнів до вивчення матеріалу за допомогою різноманітних мультимедійних елементів. Одним з найголовніших принципів навчання, що досягається при використанні SMART Board, є наочність. Використання інтерактивних дошок, таких як SMART Board, в навчанні може значно збагатити уроки, зробити їх більш цікавими та ефективними. Ось деякі способи використання інтерактивної дошки SMART Board в освіті [34]:

– Інтерактивні уроки: вчителі можуть створювати інтерактивні уроки з використанням графіків, діаграм, карт і інших засобів візуалізації, які можна маніпулювати на екрані.

– Використання педагогічного софту: SMART Board постачається зі спеціальним софтом, який дозволяє викладачам створювати і використовувати інтерактивні засоби навчання, такі як вправи, гри та тести.

– Віртуальні екскурсії: за допомогою інтерактивних дошок можна організувати віртуальні екскурсії, вивчаючи біологію, екологію, природознавство тощо. Вчителі можуть пересуватися по мапах чи інших віртуальних середовищах, розповідаючи про різні об'єкти.

– Розв'язання завдань разом: учні можуть вирішувати завдання чи виконувати вправи разом, використовуючи інтерактивний екран для відповідей та обговорень.

– Інтерактивні презентації: вчителі можуть створювати динамічні та інтерактивні презентації, де учні можуть брати участь у демонстрації матеріалу.

– Групова робота: SMART Board дозволяє розділяти екран на декілька областей, що дозволяє учням працювати групами над власними завданнями чи проектами.

– Маніпуляції з об'єктами: Учні можуть пересувати, збільшувати, зменшувати та маніпулювати об'єктами на екрані, що полегшує розуміння концепцій та процесів.

– Запис уроків: вчителі можуть записувати свої уроки та презентації, щоб учні мали можливість переглядати їх пізніше.

– Підготовка до занять: SMART Board може бути використана для створення інтерактивних завдань або підготовки матеріалів, які учні можуть вивчати перед уроком чи під час самостійної роботи [58].

Використання інтерактивних дошок в освіті сприяє активному навчанню, взаємодії та розвитку різних навичок серед учнів.

**4. Адаптивні системи навчання:** Використання інтелектуальних систем може допомагати адаптувати навчальний матеріал під індивідуальні потреби кожного учня, забезпечуючи більш ефективне засвоєння інформації.

**5. Використання віртуальної реальності (VR) та доповненої реальності (AR):** Ці технології дозволяють створювати іммерсивні навчальні досвіди, наприклад, вивчення предмету в інтерактивному середовищі. Навчання через відеоігри є унікальною можливістю надати знання про реальний світ через інтерактивне занурення у світ віртуальний.

**6. Масштабоване тестування та оцінювання:** Використання програм для автоматизації тестування та оцінювання дозволяє ефективно відстежувати прогрес учнів та надавати швидку зворотню інформацію. Це в свою чергу, дозволить проаналізувати рівень володіння вивченого матеріалу, а також виявити помилки за допомогою інтерактивних за стосунків.

**7. Системи аналізу даних:** Застосування аналітики та штучного інтелекту допомагає аналізувати дані про освітній процес, щоб виявляти тенденції та оптимізувати методи навчання.

**8. Електронні портфелі та системи відстеження прогресу:** Учні можуть вести електронні портфелі, де зберігають свої роботи та досягнення. Вчителі в свою чергу можуть використовувати системи відстеження прогресу для ефективного контролю за розвитком кожного учня.

**9. Електронні засоби комунікації:** Використання платформ для обміну інформацією, співпраці та обговорення дозволяє створити зручне середовище для комунікації між викладачами, учнями та батьками.

**10. Гейміфікація:** Цей підхід використовує елементи гри, такі як завдання, рівні, винагороди та змагання, для стимулювання активності та підвищення інтересу до вивчення матеріалу. Ось кілька можливостей та переваг гейміфікації в освіті [2]:

– **Збільшення мотивації:** учні стають більш зацікавленими і залученими до навчання, оскільки вони беруть участь у «грі» та виконують завдання для досягнення конкретних цілей.

– **Покращення навчального процесу:** гейміфікація може полегшити вивчення складних тем та сприяти кращому засвоєнню матеріалу через інтерактивні завдання та виклики.

– **Стимулювання змагань та співпраці:** елементи змагань або співпраці можуть створювати позитивний конкурентний або колективний дух, що сприяє підвищенню продуктивності та співпраці серед учнів.

– **Використання балів та винагород:** системи балів та винагород дозволяють створити мотивуючу систему оцінювання, де учні отримують нагороди за досягнення певних цілей чи успішне виконання завдань.

– **Розвиток критичного мислення та творчості:** гейміфікація може сприяти розвитку критичного мислення, прийняття рішень та творчості, особливо якщо завдання розроблені так, щоб стимулювати ці навички.

– *Індивідуалізація навчання*: системи гейміфікації можуть бути адаптовані для врахування індивідуальних потреб та рівня навичок учнів, що дозволяє кожному пристосувати свій власний темп навчання.

– *Зниження стресу*: гейміфікація може створити більш релаксоване та дружелюбне середовище, де помилки розглядаються як можливість вчитися, а не як невдачі.

SMART-освіта ставить за мету підготовку учнів до життя в цифровому суспільстві, розвиваючи навички програмування, робототехніки та інші компетенції, які є важливими в сучасному світі.

Ці можливості спрямовані на створення більш динамічного, ефективного та інноваційного навчального середовища рис. 1.2.1.



**Рис.1.2.1. Використання можливостей SMART-освіти**

Сьогодні поняття освітньої технології може розглядатися широко як галузь педагогічної науки і як конкретна освітня технологія. В основі технологічного підходу лежать теорія навчальної діяльності і діяльнісний підхід у навчанні [20], який останнім часом все більше поєднується з концепцією особистісно-орієнтованого.

Освітня технологія покликана максимально точно, цілеспрямовано, планомірно, відповідно до заздалегідь заданих критеріїв досягти

гарантованого результату навчання, забезпечуючи певний тип взаємодії, – і в цьому її головна перевага перед методикою викладання.

Нові технології освіти віддають пріоритет розвитку діяльності учнів, а не накопиченню фактів.

Технології, що застосовуються в навчальному середовищі, при організації самостійної навчальної діяльності, і в процесі визначення навчальних досягнень, актуалізації творчого потенціалу та саморозвитку, надання психолого-педагогічної підтримки в контексті пріоритетів загальнолюдських цінностей [30]:

- технології навчання (технології модульного навчання; технології проблемного навчання; технології контекстного навчання; технології навчання у співпраці; проведення семінару у формі діалогу; технології «Дебати»);

- технології роботи з інформацією суб'єктів освітнього процесу (технологія пошуку інформації; технології організації роботи учнів з навчальною літературою (психологічний аспект); портфоліо – технологія накопичення і систематизації інформації (портфоліо у виші); технологія організації контент-аналізу; технологія організації самостійної роботи);

- технології актуалізації потенціалу суб'єктів освітнього процесу (технології актуалізації мотиваційного потенціалу освітнього середовища; технологія самопрезентації; технологія формування впевненості та готовності до самостійної успішної професійної діяльності; технологія «Розвиток позитивності в системі відносин учнів у середовищі вишу»; технологія «Розвиток компетентності учнів в організації своєї навчальної діяльності»; тренінг діагностичного мислення; технологія розвитку критичного мислення; технологія підвищення комунікативної компетентності педагога);

- експертно-оціночні технології (технологія рейтингу навчальних досягнень; технологія створення оціночних матеріалів для підсумкової державної атестації випускників у рамках компетентнісного і модульного

підходу; технологія гуманітарної експертизи освітніх програм; технологія оцінки якості професійної діяльності педагогічного працівника).

SMART-технології – це інтерактивний навчальний комплекс, що спрямований на забезпечення можливостей для самостійного вивчення, мотивації пізнавальної діяльності учнів, забезпечення вільного доступу для використання освітніх ресурсів під час аудиторних та поза аудиторних занять [9].

Освітній електронний контент із застосуванням SMART-технологій повинен бути логічно послідовним, містити достатній обсяг інформації, необхідний для успішного вирішення навчальних завдань. Водночас, він повинен відповідати традиційним дидактичним і методичним принципам: науковості, доступності, наочності, систематичності та послідовності.

Послідовність основних кроків, які повинен здійснити педагогічний працівник для роботи з SMART-технологіями:

1. Пересвідчитись у наявності необхідного обладнання: ПК з потужним процесором, веб-відеокамера, швидкісний інтернет. В учнів мають бути створені умови доступу до швидкісного інтернету (Wi-Fi, 4G) й наявність ПК, або сучасного смартфона, або планшетного ПК

2. Зібрати необхідну інформацію та розробити дидактичний матеріал, який можна було б перетворити в мультимедійний контент (відео чи анімацію).

3. Підготувати навчальний контент таких видів: текст, навчальне та ілюстративне відео, анімації, 3-D моделі, ілюстрації (схеми, фотографії, презентації), аудіо-супровід навчального матеріалу, тестові завдання.

4. Створити медіотеку впорядкованих спеціально підготовлених мультимедійних файлів, які будуть використані для роботи зі SMART-технологіями. Доцільним є створення електронної папки з назвою SMART, в якій необхідно розмістити електронні папки з різними видами контенту [4].

Забезпечити функціональне середовище для застосування SMART-технологій розмістивши в класах, на дидактичних засобах QR-коди з

посиланнями на мультимедійний контент, який розміщується в динамічному компоненті SMART-комплексу [15].

Важливим принципами Smart-технологій є:

- використання актуальної інформації навчальної програми щодо розв'язання навчальних задач. Швидкість і обсяг інформаційного потоку в світі стрімко зростає. Навчальні матеріали необхідно доповнювати інформацією в режимі реального часу з метою розв'язання практичних задач, до роботи в реальній ситуації;

- організація самостійної пізнавальної, дослідницької, проектної діяльності. Цей принцип є ключовим у підготовці учнів до творчого пошуку вирішення практичних завдань, самостійної інформаційної та дослідницької діяльності;

- реалізація навчального процесу в розподіленому середовищі навчання [42].

У багатьох країнах SMART-технології є вже стандартним способом навчання. Smart-технології використовуються для реалізації освітніх програм, які полягають не лише в інструментальних технологіях ведення навчального процесу. Саме Smart-технології дозволяють розробляти революційні навчально-методичні матеріали, а також формувати індивідуальні траєкторії навчання для учнів.

З іншого боку описані можливості використання SMART та комп'ютерного моделювання не повинні створювати ілюзію легкості розв'язання педагогічних проблем. Використання таких підходів потребує від педагога розробки системи завдань, які будуть направлені на формування високого рівня розвитку освітнього процесу: аналізу, синтезу, узагальнення тощо. Робота вчителя при цьому не тільки не спрощується, але й ускладнюється і потребує більш високої кваліфікації.

Під час використання в освітньому процесі комп'ютерних моделей та технології SMART:



- суттєво підвищується якість та ефективність проведення уроку, а особливо на лабораторних чи практичних заняттях, збільшується об'єм зорової інформації;
- активізується творчий потенціал учнів, дають можливість залучити учнів до активної діяльності;
- розвивається наочно-образне мислення, завдяки яскравості комп'ютерної графіки;
- є можливість опрацювати велику кількість інформаційного матеріалу;
- під час індивідуальної дослідницької роботи створюються умови для освоєння комп'ютерних моделей під час яких учні можуть самостійно експериментувати [19].

Функціонування SMART-технологій забезпечується використанням системи технічних, програмних і програмно-апаратних засобів інформаційно-комунікаційних технологій. При цьому повинна забезпечуватись можливість організації інформаційної діяльності та інформаційної взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу.

Застосування SMART-технологій дозволяє об'єднати текст, звук, графічне зображення, відео, флеш-анімації, дає можливість дуже швидко опрацювати інформацію у вигляді таблиць, схем, діаграм, визначити залежність між різними об'єктами і явищами, будовою та функціями. Шляхом застосування зазначених технологій можна одержати дві переваги – якісну та кількісну. Якісна перевага очевидна, так як багато дітей з низьким розвитком образного мислення важко засвоюють образні поняття, а інтерактивні моделі дозволяють сформувати цілісну картину біологічного процесу, розглянути його поетапно, порівняти, зробити висновки. Важливе значення має також і розвиток пізнавального інтересу учнів до уроків з використанням мультимедіа, що має загальне психологічне підґрунтя. Учні переходять від звичайної цікавості до допитливості і як наслідок – до розкриття причинно-наслідкових зв'язків. Кількісна ж перевага проявляється

в тому, що мультимедійне середовище значно вище за інформаційною щільністю. За рахунок поєднання слухового й зорового подання інформації учень здатний засвоїти до 60% інформації.

### **1.3. Роль SMART-технологій у процесі підвищення пізнавального інтересу учнів старшої школи на уроках біології і екології.**

Завдання сучасного вчителя біології полягає у тому, щоб створити умови практичного оволодіння знаннями для кожного учня, вибрати такі методи навчання, які дозволили б йому виявити свою активність, свою творчість, а найголовніше – підвищити пізнавальний інтерес учнів старшої школи на уроках біології і екології.

Однією з характерних ознак освіти сьогодення є впровадження сучасних інформаційних технологій у практику навчання старшої школи на уроках біології і екології. Саме інформатизація освіти, котру можна віднести до однієї з головних складових загальної інформатизації суспільства, розв'яже проблему підготовки молодого покоління нашої держави до вибору професії, пов'язаної з біологічними науками та реаліями сучасного життя [4].

Впровадження у освітній процес сучасних інформаційних, зокрема SMART-технологій, відкриває нові шляхи й надає широкі можливості для подальшої диференціації загального навчання, всебічної активізації творчих, пошукових, особистісно-орієнтованих комунікативних форм навчання, підвищення його ефективності та мобільності.

Використання SMART-технологій сприяло появі нового, дуже цікавого способу плідної співпраці між учителем і учнями. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології значною мірою підвищують ефективність освітнього процесу на основі його індивідуалізації та інтенсифікації, урізноманітнюють форми контролю знань, унаочнюють викладання матеріалу, демонструють лабораторні роботи, експерименти тощо.

SMART-технології (інтерактивні дошки, програмне забезпечення для навчання, відеопроєкції тощо) можуть відігравати важливу роль у підвищенні пізнавального інтересу учнів старшої школи на уроках біології та екології. Ось кілька способів, як це може відбуватися:

**1. Візуалізація процесів та явищ:** SMART-технології дозволяють вчителю створювати і відображати велику кількість візуальних матеріалів, таких як схеми, діаграми, відеоролики, анімації та інше. Це сприяє кращому розумінню складних біологічних процесів та явищ, що може збільшити інтерес учнів.

**2. Інтерактивність:** SMART-технології дозволяють створювати інтерактивні завдання та вправи. Це може включати опитування, віртуальні лабораторії, групові проекти та інші форми співпраці, що стимулюють активну участь учнів та сприяє їхньому більш глибокому засвоєнню матеріалу.

**3. Доступ до Інтернет-ресурсів:** SMART-технології можуть забезпечити швидкий доступ до Інтернет-ресурсів, що дозволяє учням отримувати актуальну та розширену інформацію про біологічні поняття. Це робить уроки біології більш захопливими та зв'язаними з сучасністю.

**4. Адаптація до індивідуальних потреб:** SMART-технології дозволяють вчителям адаптувати матеріали до різних індивідуальних потреб учнів. Вони можуть використовувати різні типи завдань та підходів, що враховують різномірний рівень підготовки, інтереси та стилі навчання.

**5. Використання ігрових елементів:** SMART-технології можуть допомагати впровадженню ігрових елементів у навчання біології. Ігри та інтерактивні симуляції можуть зробити навчання цікавішим та заохочувати учнів досліджувати біологічні концепції [38].

Швидкість процесів інформатизації суспільства потребує впровадження в освітній процес нових методик і технологій, які відповідають сучасним проблемам суспільства взагалі та вимогам рівня і змісту освіти у школі, зокрема.

Для опанування SMART-технологій у закладах загальної середньої освіти необхідно надати учням можливості, які дозволять сформувати їм необхідний світогляд і відшукати інформацію застосовуючи свої знання, уміння та навички. Лише тоді накопичений власний практичний досвід, стане їм підґрунтям для подальшого вибору професійної діяльності й самореалізації в інформаційному просторі сучасного суспільства.

Застосування SMART-технологій у ході проведення уроків біології і екології, розкриває можливості [14]:

- демонстрації процесів за допомогою різних застосунків. Наприклад: Ріст, розвиток організмів, розвиток життя на Землі та еволюція живих систем – це процеси, які відбуваються упродовж тривалого періоду часу, охоплюючи місяці, роки і навіть століття. Тривалість цих процесів визначається складними взаємодіями різних факторів, таких як генетика, середовище, взаємодія з іншими живими організмами та фізичні умови. Вони відбуваються на різних швидкостях для різних видів та в різних умовах. Вивчення цих процесів важливо для розуміння життя на Землі та його динаміки;

- демонструвати особливості будови і процесів життєдіяльності об'єктів живої природи є важливою частиною навчання біології і екології. Це допомагає учням краще зрозуміти та запам'ятати концепції, робить уроки цікавішими та практичнішими. Наприклад: можна використовувати моделі клітин, організмів чи екосистем, відео та анімацій дозволяє вчителям ефективно демонструвати різні процеси життєдіяльності та структури, такі як процеси дихання, кровообігу, росту рослин тощо;

- знайомитися з явищами, які мають звукове. Це дослідження включають в себе вивчення звукових комунікації та інших аспектів взаємодії живих організмів з їхнім середовищем за допомогою звуку. Ось деякі приклади біологічних явищ, пов'язаних із звуком: голоси птахів, ехолокація дельфінів і китів, інсекти цвіркунів тощо;

– проведення лабораторних і практичних робіт у традиційній формі та у віртуальній лабораторії може забезпечити широкий спектр навчальних можливостей, вдосконаливши якість навчання біології;

– використання електронних визначників (або онлайн-ресурсів для визначення термінів) сприяє ефективнішому засвоєнню учнями біологічних термінів завдяки доступності, інтерактивності та адаптивності цих ресурсів [47].

Ураховуючи широкі технічні й методичні можливості SMART-технологій, можна виділити такі напрями їх використання в освітньому процесі:

1. Візуалізація знань за допомогою демонстраційно-енциклопедичних програм при вивченні нового матеріалу .

2. Використанням навчальних програм та електронних застосунків за стосунків для проведення віртуальних лабораторних і практичних робіт.

3. Створення інтерактивних завдань та вправ, які дозволяють учням активно взаємодіяти з вивченим матеріалом, розвивати навички та вирішувати завдання.

4. Самостійна робота учнів у програмах «репетитор», енциклопедії, різноманітні розвивальні програми.

5. Проведення інтегрованих уроків за методом проектів, результатом яких є створення web-сторінок, проведення телеконференції тощо [51].

SMART-технології сьогодні можуть бути використані на кожному етапі уроку біології, а також у ході домашньої і самостійної робіт з матеріалом. Так, наприклад:

– на етапі актуалізації знань учитель може використовувати таблиці й інтерактивні малюнки, створені на базі Google Sheets, Google Презентації, Kahoot, за допомогою яких можна проводити фронтальне або індивідуальне опитування;

– на етапі засвоєння нових знань на допомогу учителю і учням приходять електронні бібліотеки, а також спеціалізовані застосунки – 3D

Motion Human Anatomy, Trees PRO HD, Leafsnap, Animated Animal Anatomy, Animal Biology, Creatures of Light тощо;

- на етапі перевірки розуміння й закріплення нових знань електронні тренажери можуть урізноманітнити роботу вчителя – вони допоможуть провести оперативний контроль за будь-якою темою уроку;

- етап контролю й оцінки припускає застосування кросвордів, вікторин, онлайн-тестів [3; 19; 53].

SMART-технології також є основою для розробки інтерактивних вправ. З їх допомогою вчитель може розробляти майстер-класи, інтерактивні вебінари, кейси, голосування та опитування, проекти, тренінги, ділові ігри тощо. У свою чергу інтерактивні вправи на уроках біології можуть стати новим методом організації активної й осмисленої роботи учнів, зробивши заняття більш наочними й цікавими. Уроки із застосуванням SMART-технологій не замінюють учителя, а, навпаки роблять спілкування з учнем більш змістовним, індивідуальним і діяльним .

Використання SMART-технологій в учнів старшої школи на уроках біології і екології, допомагають:

- учителю – заощадити час на пояснення матеріалу;
- диференціювати й індивідуалізувати роботу учнів;
- одночасного використовувати аудіо-, відео-, мультимедіа-матеріали;
- учням – підвищити пізнавальний інтерес та мотивацію учнів до навчання;

- збільшити «накопичуваність» оцінок;
- вийти за рамки шкільних підручників, доповнити й поглибити їх зміст [21].

Тобто, ми можемо зробити висновок, що в сучасних умовах забезпечити учнів якісним навчання без використання сучасних технологій неможливе. Через те що, освітній процес обов'язково повинен забезпечити формування компетентностей, які стосуються використання саме сучасних технологій навчання.

У підсумку зауважимо, що з використанням SMART-технологій уроки біології змінюються. Їх використання у викладанні предмету біології і екології в школі виправдано, тому що дозволяє підвищити пізнавальний інтерес, активізувати діяльність учнів, дає можливість покращити якість освіти, урізноманітнити форми спілкування із здобувачами освіти у старшій школі. І у майбутньому їх використання тільки розширюватиметься та удосконалюватиметься.

## РОЗДІЛ 2.

# ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ УПРОВАДЖЕННЯ ЗАСОБІВ SMART-ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

### 2.1. Констатуюче дослідження рівнів розвитку пізнавального інтересу учнів 10 класів

З метою вивчення рівня розвитку пізнавального інтересу учнів старшої школи у процесі навчання біології і екології нами було проведене експериментальне дослідження.

**Мета дослідження:** теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність методики упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу на уроках біології і екології в старшій школі.

**Завдання експериментального дослідження:** розробити та експериментально перевірити ефективність методики упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу на уроках біології і екології в старшій школі, проаналізувати та систематизувати отримані результати.

**Робоча гіпотеза:** підвищення рівнів розвитку пізнавального інтересу учнів 10-х класів відбуватиметься за умови розроблення та реалізації методики упровадження засобів SMART-технологій на уроках біології і екології.

У ході експерименту перевірялась повнота переліку та динаміка показників визначення рівнів розвитку пізнавального інтересу, обґрунтованість, ефективність запропонованої методики упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу на уроках біології і екології в старшій школі. Реалізація зазначеного визначала



викладену нижче логіку та структурованість експериментального дослідження.

Проведення експерименту передбачало дотримання традиційних етапів та наявність обов'язкових компонентів, а саме: формування проблеми та мети, вибір методів, розподіл респондентів на експериментальну та контрольну групи, здійснення відповідних вимірювань, аналізу і математично-статистичної обробки отриманих результатів дослідження, їх перевірки щодо статистичної значущості.

На основі опрацювання науково-педагогічних та методичних літературних джерел нами було здійснено науково-педагогічний експеримент, котрий передбачав перевірку робочої гіпотези нашого дослідження відповідно до таких етапів.

### **I. Організаційно-підготовчий етап експериментального дослідження.**

*Завдання:*

1. Розроблення критеріально-діагностичного апарату визначення рівнів розвитку пізнавального інтересу.
2. Розроблення етапів проведення констатуючого етапу експерименту.
3. Аналіз навчальної програми для закладів загальної середньої освіти «Біологія і екологія» 10–11 класи (рівень стандарту) з метою визначення спрямованості змісту тем на розвиток пізнавального інтересу учнів.
4. Розробка методичних рекомендацій до застосування засобів SMART-технологій у на уроках біології і екології в старшій школі.

### **II. Констатуючий етап експериментального дослідження.**

*Завдання:*

1. Розроблення та обґрунтування авторської анкети, спрямованої на визначення рівня розвитку пізнавального інтересу учнів.
2. Визначення вихідного рівня розвитку пізнавального інтересу учнів.
3. Математично-статистична обробка отриманих результатів дослідження, їх перевірка щодо статистичної значущості.

### **III. Формуючий етап експериментального дослідження.**

*Завдання:*

1. Здійснення дослідно-експериментальної перевірки висунутої гіпотези та концептуальних положень дослідження.
2. Реалізація методики упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу на уроках біології і екології в старшій школі.
3. Виявлення динаміки рівнів розвитку пізнавального інтересу учнів експериментального та контрольного класів.

### **IV. Контрольний етап експериментального дослідження.**

*Завдання:*

1. Здійснення якісної та кількісної обробки отриманих даних.
2. Аналіз та перевірка отриманих результатів експериментального дослідження стосовно їх статистичної значущості.

Апробація запропонованої методики упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу на уроках біології і екології в старшій школі передбачала здійснення експериментального дослідження на базі Некрасівського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів та Полошківського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів.

На організаційно-підготовчому етапі дослідження експериментального дослідження був здійснений розподіл респондентів на контрольну та експериментальну групи. Визначено їхні основні параметри, обґрунтовано відсутність відмінностей у цих групах на рівні статистичної значущості.

Усього у дослідженні взяли участь 15 учнів 10-х класів, які були розділені на експериментальну групу (8 осіб) та контрольну групу (7 осіб). Рівноцінність груп було проаналізовано на основі констатуючого зрізу, який проводився шляхом вихідного анкетування рівня розвитку пізнавального інтересу учнів.

Метою констатуючого етапу експериментального дослідження було виявлення початкового рівня розвитку пізнавального інтересу учнів шляхом

проведення анкетування в експериментальній та контрольній групах; обробка, аналіз та узагальнення отриманих результатів, перевірка їх статистичної значущості. Контрольна група та експериментальна група складались виключно учнів 10-х класів. Усього в дослідженні брали участь 15 респондентів, віком 15–16 років: 8 учнів 10 класу Некрасівського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів та 7 учнів 10 класу Полошківського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів. Слід зазначити, що результати констатуючого етапу експерименту стали корегувальними у процесі здійснення формуючого етапу експериментального дослідження.

Оцінка рівнів розвитку пізнавального інтересу старшокласників на уроках біології і екології здійснювалась за допомогою спеціально розробленої анкети, яка містила 12 запитань.

Наведемо розроблену анкету.

*Інструкція:* «Вам пропонується ряд питань. Розгляньте послідовно кожне і оцініть з погляду частоти їх прояву стосовно вашого життя за допомогою трьох запропонованих варіантів відповідей. Обраний вами варіант підкресліть. Намагайтеся відповідати щиро та правдиво, в опитувальнику немає правильних чи неправильних, гарних чи поганих відповідей. Над питанням довго не замислюйтеся. Якщо щось буде не зрозумілим – запитуйте».

Питання анкети мали такий вигляд:

1. Чи подобається вам відвідувати уроки біології і екології?
  - а) так, завжди;
  - б) інколи, залежно від теми;
  - в) ні.
2. Чи відвідуєте ви куточок живої природи?
  - а) так, мене цікавлять об'єкти живого куточка;
  - б) інколи, залежно від настрою;
  - в) ні, мені це ні до чого.

3. Чи подобається вам вирішувати проблемні та творчі завдання на уроці?

- а) так;
- б) інколи, залежно від теми;
- в) ні.

4. Чи збираєтесь ви поєднувати своє життя з біологією?

- а) так;
- б) можливо у далекому майбутньому;
- в) ні, це зайве.

5. Чи проявляєте ви цікавість до досліджень з біології і екології?

- а) так;
- б) іноді;
- в) дуже рідко.

6. Чи маєте цікавість до життєдіяльності рослин та тварин?

- а) так;
- б) іноді;
- в) ні.

7. Чи робите ви якісь цікаві примітки про факти рослин і тварин?

- а) так;
- б) іноді;
- в) дуже рідко.

8. Чи читаєте ви додаткову літературу з біології (екології)?

- а) так;
- б) іноді;
- в) дуже рідко.

9. Чи проводите дослідження на уроках?

- а) так;
- б) іноді;
- в) дуже рідко.

10. Чи переглядаєш ти наукові фільми з біології?

11. Чи збираєте ви наочні матеріали для уроків?

- а) так;
- б) іноді;
- в) дуже рідко.

12. Чи викликають у вас інтерес експерименти на уроці?

- а) так;
- б) іноді;
- в) дуже рідко.

Під час встановлення рівнів розвитку пізнавального інтересу учнів 10-х класів ми розробили критерії їх оцінки, в основу яких поклали співвідношення таких показників, як:

- 1) спрямованість на засвоєння учнями знань з біології;
- 2) спрямованість мотивації;
- 3) прояви самостійної пізнавальної діяльності.

Показники рівнів розвитку пізнавального інтересу учнів 10-х класів оцінювалися в умовних балах.

До критеріїв низького рівня розвитку пізнавального інтересу учнів експериментальної вибірки нами були віднесені наступні: байдужість до навчання, інертність, відсутність запитань протягом уроку, прагнення до вирішення невирішених питань, під час дзвоника спостерігається переключення уваги на інше, спостерігається постійне незакінчення початих завдань; зовнішня мотивація переважає над внутрішньою; мало часу приділяється самостійній пізнавальній діяльності, яка обмежена тимчасовими рамками уроку.

Показники критеріїв низького рівня розвитку пізнавального інтересу учнів експериментальної вибірки знаходились у межах 0–12 балів.

Критеріями середнього рівня розвитку пізнавального інтересу експериментальної вибірки були визначені наступні: спостерігається інтерес до нових фактів, цікавих явищ, але цей інтерес може швидко зникнути разом з ситуацією, що його породила, цей інтерес вимагає постійного підкріплення

ззовні, нашарування нових і нових виняткових вражень, у структурі особистості він не залишає особливого сліду, так як інтерес її весь час спонукається зовнішніми засобами, сам школяр залишається до пізнання нейтральним; самостійне пізнання викликане на стадії допитливості.

Показники критеріїв середнього рівня розвитку пізнавального інтересу учнів експериментальної вибірки знаходились у межах 13–24 балів.

До критеріїв високого рівня розвитку пізнавального інтересу експериментальної вибірки нами були віднесені наступні: з боку учня спостерігається інтерес до пізнання, пізнавальний інтерес досить стійкий, учні активно шукають знання, витягують їх із різних джерел; учні прагнуть власним спонуканням брати участь у діяльності; учні мають позитивний емоційний настрій, поглинені діяльністю; внутрішня мотивація переважає; простежується самостійність у визначенні мети, засобів пізнання, стійкий інтерес до предмету, творчий характер діяльності (новизна, своєрідність, дослідження проблем).

Показники критеріїв високого рівня розвитку пізнавального інтересу учнів експериментальної вибірки знаходились у межах 25–36 балів.

Визначення наявних рівнів розвитку пізнавального інтересу в учнів 10-го класу відбувалося за умовною шкалою балів. Кожна відповідь мала певний бал. Зокрема, під час вибору учнем варіанту відповіді А ставили 3 бали, коли відповіді Б – 2 бали, відповіді В – 1 бал.

У результаті проведення констатуючого етапу експериментального дослідження було встановлено вихідний рівень пізнавального інтересу на уроках біології і екології (табл. 2.1.1).

**Результати анкетування констатуючого етапу експериментального дослідження**

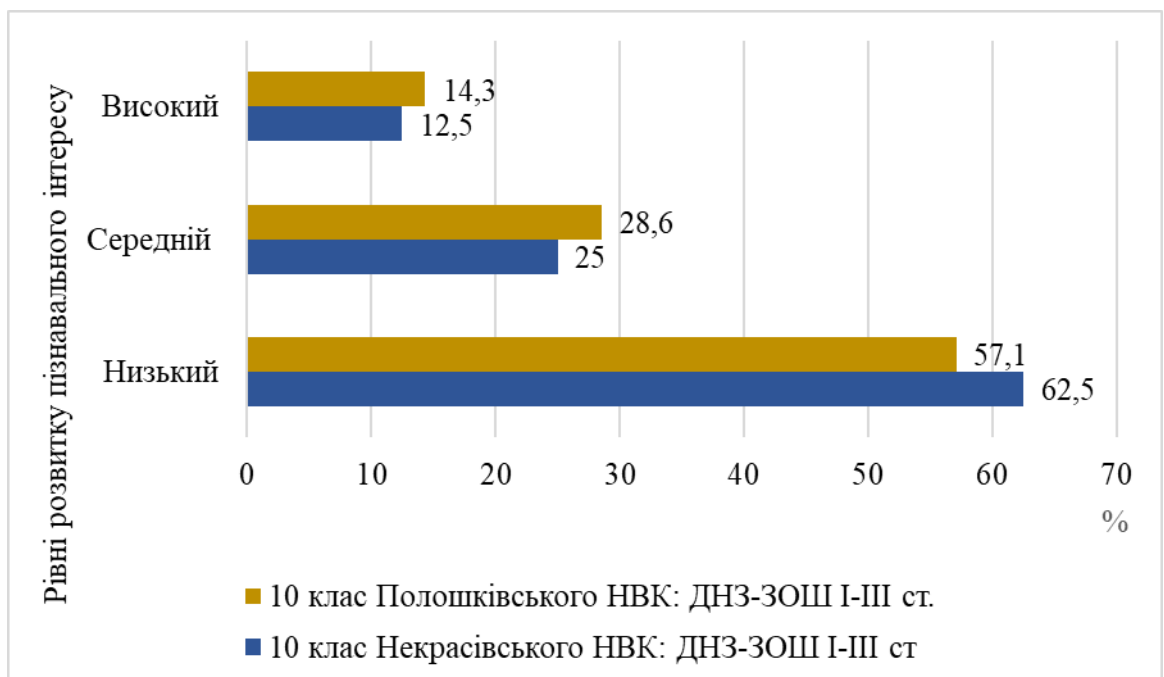
№ питання	10 клас Некрасівського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів, учні %			10 клас Полошківського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів, учні %		
	Відповідь А	Відповідь Б	Відповідь В	Відповідь А	Відповідь Б	Відповідь В
1	16,6	25,0	58,3	25,0	16,6	33,3
2	16,6	33,3	58,3	8,3	25,0	33,3
3	8,3	16,6	16,6	8,3	25,0	16,6
4	8,3	25,0	25,0	8,3	16,6	16,6
5	25,0	25,0	16,6	8,3	25,0	41,3
6	8,3	33,3	16,6	8,3	14,3	66,6
7	16,6	33,3	33,3	16,6	33,3	66,6
8	8,3	16,6	16,6	16,6	8,3	16,6
9	16,6	16,6	25,0	16,6	16,6	25,0
10	8,3	16,6	66,6	8,3	8,3	33,3
11	16,6	16,6	41,3	16,6	16,6	16,6
12	8,3	8,3	66,6	16,6	16,6	8,3

Аналіз результатів анкетування (табл 2.1.1) щодо виявлення рівня розвитку пізнавального інтересу десятикласників у процесі вивчення біології і екології та статистичної обробки даних ми отримали наступні результати: низький рівень розвитку пізнавального інтересу мають 62,5% (5 респондентів) Некрасівського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів і 57,1% (4 учня) Полошківського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів. Середній рівень мають 25,0% (4 респондента) і 28,6% (2 учні) Некрасівського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів та Полошківського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів відповідно. Високий рівень розвитку пізнавального інтересу простежено у 12,5% (1 учень) і 14,3% (1 учень) Некрасівського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів та Полошківського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів відповідно. Наведені дані відображені у таблиці 2.1.2.

### Рівні розвитку пізнавального інтересу в учнів 10-х класів

Рівні розвитку пізнавального інтересу		Класи	
		10 клас Некрасівського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів	10 клас Полошківського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів
Низький	к –ть	5	4
	%	62,5	57,1
Середній	к –ть	2	2
	%	25,0	28,6
Високий	к –ть	1	1
	%	12,5	14,3

Наведені вище табличні дані схематично зображені у вигляді діаграми (рис. 2.1.1).



#### 2.1.1. Рівні розвитку пізнавального інтересу учнів 10-х класів на уроках біології і екології на констатуючому етапі експериментального дослідження

У перебігу констатуючого етапу експериментального дослідження встановлено переважання середнього і низького рівнів розвитку пізнавального інтересу учнів 10-х класів на уроках біології і екології. Тому



існує потреба у вирішенні окресленої проблеми та підвищенні рівня пізнавального інтересу старшокласників.

Беручи до уваги результати проведено анкетування, слід зазначити, що статистично значущих відмінностей у рівнях розвитку пізнавального інтересу учнів 10-го класу Некрасівського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів і 10-го класу Полошківського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів на констатуючому етапі експерименту не спостерігалось (таблиця 2.1.1).

Для встановлення достовірності отриманих результатів та розділення респондентів експериментальної вибірки на контрольну та експериментальну було застосовано  $\chi^2$ , або критерій Пірсона [6]. Характеристикою групи буде число її членів, які набрали певну кількість балів. Для класу в якому буде проводитися експеримент вектор балів  $\in n = (n_1, n_2, \dots, n_L)$ , де  $n_k$  – число членів експериментальної групи, які отримали  $k$  бал ( $k = 1, 2, 3, \dots, L$ ). Для контрольного класу вектор балів  $\in m = (m_1, m_2, \dots, m_L)$ , де  $m_k$  – число членів контрольної вибірки, які набрали  $k$  бал ( $k = 1, 2, 3, \dots, L$ ).

Емпіричне значення  $\chi^2_{\text{емп}}$  – розраховуємо за формулою:

$$\chi^2_{\text{емп}} = N \cdot M \cdot \sum_{i=1}^L \frac{\left(\frac{n_i}{N} - \frac{m_i}{M}\right)^2}{\frac{n_i + m_i}{N + M}}$$

де,  $\chi^2_{\text{емп}}$  – емпіричне значення критерію Пірсона;

$n$  – частина членів експериментальної групи, що набрали певний бал;

$m$  – частина членів контрольної групи, що набрали певний бал;

З метою встановлення наявності відмінностей між рядами показників двох класів нами був використаний метод  $\chi^2$  або критерій К. Пірсона, котрий ґрунтується на порівнянні частот, що характеризують розподіл значень (додаток А).

Однорідність контрольної та експериментальної вибірки, нами доведено на основі використання критерію однорідності. Критерій поділу респондентів експериментальної вибірки учнів 10-х класів реалізувався через рівні розвитку пізнавального інтересу, котрих три, тому  $L = 3$ . Критичне

значення  $\chi^2$  0,05 критерію  $\chi^2$  для рівня значимості 0,05 дорівнює 7,82. З розрахунків можемо побачити, що  $\chi^2_{\text{крит}} > \chi^2_{\text{емп}} = 7,82 > 0,4250$ , таким чином, характеристика вибірок на рівні значущості 0,05 співпадають.

Беручи до уваги вище зазначене, нами 10 клас Некрасівського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів було обрано в якості експериментального, а 10 клас Полошківського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів – в якості контрольного.

## **2.2. Методика упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу на уроках біології і екології в старшій школі**

На сучасному етапі розвитку українського освітнього простору відбуваються значні зміни в організації освітнього процесу, його переходу до дистанційної форми навчання, упровадження інноваційних освітніх технологій. А відтак, існує потреба упровадження таких інноваційних освітніх технологій, котрі сприяли б співіснуванню двох стратегій організації навчання – традиційної та інноваційної. Однією з таких технологій є Smart-технології, котрі поєднують елементи традиційної та інноваційної форми навчання та дозволяють ефективно організувати групову і самостійну роботу учнів на уроках; сприяють удосконаленню практичних навичок і умінь учнів; підвищують пізнавальний інтерес до занять; осучаснюють уроки застосування знань, умінь, навичок, формування знань, умінь і навичок. Усе вище перелічене робить навчання комфортним і звичним для учнів, підвищує ефективність та збільшує зацікавленість учнів у матеріалі, котрий вивчається. Разом з тим виникає нагальна проблема розробки принципово нових підходів до організації та проведення освітнього процесу з використанням Smart-технологій. Ця проблема стосується і викладання курсу «Біологія і екологія», котрий вивчається у старшій школі.

Для вирішення цієї проблеми нами було створено і обґрунтовано методику упровадження засобів SMART-технологій на уроках біології і екології в старшій школі.

Виходячи із поставленого завдання під *методикою* розуміємо комплекс методів, прийомів, засобів, котрі використовуються для наукового пізнання певного об'єкта, явища чи процесу [45].

В основі розробленої нами методики лежить розвиток пізнавального інтересу, ознайомлення учнів з теоретичним матеріалом, на основі застосування SMART-технологій.

Для розробки методики нами було проаналізовано навчальну програму з біології і екології (10 клас), рівень стандарту [22].

Програми навчального предмета «Біологія і екологія» (рівень стандарту) розроблено на основі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. №1392) з урахуванням змісту кваліфікаційних рівнів згідно Національної рамки кваліфікацій (Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р., №1341), Концепції екологічної освіти України (Затверджено Рішенням Колегії МОН України від 20.12.01 р., №13/6-19) та відповідно до положень «Концепції Нової української школи» (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 р., №988).

Структура і зміст програм «Біологія і екологія» (рівень стандарту) підпорядковано розкриттю ключової ідеї шкільної біологічної освіти – неперервність життя та його нерозривний зв'язок з довкіллям. Тому особливу увагу приділено оволодінню учнями основними біологічними і екологічними поняттями, фундаментальними ідеями, принципами, основними законами і закономірностями, що забезпечує розуміння універсальності функціональних ознак життя, його дискретності та цілісності, принципів та вимог підтримання життєдіяльності організму.

Новим для реалізація змісту шкільної біологічної освіти є тісне її поєднання зі шкільною екологічною освітою. З цією метою навчальний

предмет, що дістав назву «Біологія і екологія», містить два переплетені між собою змістові блоки: біологічний і екологічний. Екологічний блок відображений у програмі на основі принципу інтеграції біологічних і екологічних знань.

У пояснювальній записці програми зазначені питання, на вивчення яких потрібно орієнтувати учнів, а також компетентнісний потенціал навчального предмета «Біологія і екологія».

У програмі знайшли відображення визначені МОН наскрізні змістові лінії: «Здоров'я і безпека життя», «Екологічна безпека і сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Підприємливість та фінансова грамотність». Змістові лінії тісно пов'язані між собою, взаємозалежні і спільні для усіх навчальних предметів, є засобом інтеграції навчального змісту, корелюються з ключовими компетентностями та вказують на дотичність кожної з них до формування важливих умінь.

### **Особливості організації програмового матеріалу «Біологія і екологія» (рівень стандарту).**

Основна концептуальна ідея навчальної програми базується на реалізації функціонального, системно-структурного, екологічного та здоров'язбережувального підходів і полягає у формуванні предметних (біологічної і екологічної) та ключових компетентностей старшокласників шляхом засвоєння знань про живу природу як цілісну систему, розвитку ціннісних орієнтацій у ставленні до неї, її збереженні.

На вивчення курсу відводиться 140 годин:

10 клас – 70 годин (2 години на тиждень);

11 клас – 70 годин (2 години на тиждень).

Зміст курсу «Біологія і екологія» є логічним продовженням навчального курсу «Біологія. 6–9 класи» основної школи. Він розподіляється за роками навчання таким чином:

10 клас – теми: «Біорізноманіття», «Обмін речовин і перетворення енергії», «Спадковість і мінливість», «Репродукція та розвиток»;

11 клас – теми: «Адаптації», «Біологічні основи здорового способу життя», «Екологія», «Сталий розвиток та раціональне природокористування», «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології».

У межах кожного змістового блоку (теми) окреслено дві графи: «Очікувані результати навчання учня/учениці» і «Зміст навчального матеріалу». У графі «Очікувані результати навчання учня/учениці» виокремлено структурні компоненти предметної компетентності: знаннєвий, діяльнісний і ціннісний. Кожен компонент має своє навчальне призначення і прояв в очікуваних результатах навчання здобувача освіти.

У графі «Зміст навчального матеріалу» вказано теоретичні відомості, практичні і лабораторні роботи, навчальні проекти.

У структурі навчальної програми «Біологія і екологія» чітко окреслені теми і розподіл годин. Разом з цим учитель має право самостійно розподіляти години на вивчення того чи іншого змістового блоку (теми).

**Особливості реалізації змісту курсу «Біологія і екологія» рівня стандарту в 10-му класі.**

Навчальний курс «Біологія і екологія. 10–11 класи» (рівень стандарту) починається зі «*Вступу*», в якому закладені відомості, що орієнтують учнів на вивчення зв'язків біології і екології між собою, а також з іншими дисциплінами; вивчення біологічних систем, їхнє різноманіття та взаємозв'язки; фундаментальні властивості живої матерії; стратегію збалансованого розвитку природи і суспільства, а також основні галузі застосування результатів біологічних досліджень та їх значення. Цей навчальний матеріал методично доцільно поєднувати не лише зі змістом курсу «Біологія. 6–9 класи», а й з іншими предметами природничого циклу.

**Тема 1 «Біорізноманіття»** має узагальнювальний характер і базується на попередніх знаннях, здобутих учнями в основній школі, особливо розділів «Біологія. 6 клас» і «Біологія. 7 клас». Зміст цієї теми спрямований на формування в учнів розуміння сучасних принципів наукової систематики та

її значення для біологічних досліджень; особливості організації, функціонування та принципи класифікації неклітинних форм життя (вірусів, віроїдів, пріонів); особливості організації, процесів життєдіяльності та принципи класифікації прокариотів (археїв і бактерій); сучасну систематику еукаріотичних організмів; різноманітність органічного світу як наслідок еволюції. Засвоєння змісту учнями сприяє формуванню не лише біологічної й екологічної, а й ключових компетентностей. Потрібно зважати на те, що екологічна компетентність є предметною й ключовою. Посилення змісту наскрізною змістовою лінією «Екологічна безпека і сталий розвиток» сприятиме формуванню екологічної компетентності. Запропоновані *лабораторна робота* «Визначення таксономічного положення виду в системі органічного світу (вид на вибір учителя)» і *навчальний проект* «Складання характеристики виду за видовими критеріями» формують в учнів уміння застосовувати здобуті знання.

Наступні теми (№ 2, 3, 4) спрямовані на розкриття фундаментальних властивостей біосистем.

**Тема 2 «Обмін речовин і перетворення енергії»** розкриває основу функціонування біологічних систем; особливості обміну речовин в автотрофних та гетеротрофних організмів; роль ферментів і вітамінів у забезпеченні процесів обміну в клітині та організмі в цілому. Запропонована *практична робота* «Складання схем обміну вуглеводів, ліпідів та білків в організмі людини» зорієнтована на оволодіння учнями умінь складати відповідні схеми. Ціннісний компонент предметної компетентності зорієнтований на виявлення ставлення учнів до продуктів харчування, їх вплив на здоров'я людини тощо. Ця тема опирається на базові знання, уміння і ціннісні орієнтації учнів, здобуті в основній школі.

**Тема 3 «Спадковість і мінливість»** як одна з фундаментальних властивостей біосистем також є продовженням змісту тем «Збереження та реалізація спадкової інформації» і «Закономірності успадкування ознак», що вивчаються в 9 класі основної школи. У цілому відомості з генетики для

учнів є складними, тому здобуття нових знань, має опиратися на попередні. Практична спрямованість змісту теми посилюється введенням *лабораторної роботи* «Вивчення закономірностей модифікаційної мінливості» і *практичної роботи* «Розв'язування типових генетичних задач» і *навчальних проєктів*. Розв'язування учнями компетентнісно-орієнтованих задач з генетики сприятиме засвоєнню навчального матеріалу. У програмі наведено орієнтовні теми проєктів, які учні спільно з учителем можуть вибрати. Важливим також є формування в учнів ставлення до здобутих знань з цієї теми і їх застосування у житті.

Зміст теми 4 «*Репродукція та розвиток*» опирається на знання з тем «Процеси життєдіяльності тварин» («Біологія. 7 клас»), «Розмноження та розвиток людини» («Біологія. 7 клас»). Він має узагальнювальний характер і розкриває одну з фундаментальних властивостей живої природи. *Лабораторні роботи* «Вивчення будови статевих клітин людини» і «Вивчення етапів ембріогенезу» посилюють засвоєння змісту і дають змогу учням здобувати уміння порівнювати статеві клітини людини; характеризувати розвиток чоловічих і жіночих статевих клітин; вдосконалювати навички роботи з мікроскопом. Важливим аспектом вивчення цієї теми є зміщення уваги учнів на ціннісні орієнтири, що стосуються впливу способу життя на репродуктивне здоров'я молоді; необхідність відповідального ставлення до планування сім'ї; біологічні та соціальні аспекти регуляції розмноження людини.

Відповідно до аналізу шкільної програми можемо констатувати факт можливості впровадження SMART-технологій на уроках біології і екології під час вивчення всіх тем, окреслених у програмі. У зв'язку з цим, нами було обрано теми та розділ, на яких можна використовувати SMART-технології (табл. 2.2.1) [22]. На нашу думку, саме реалізація на уроках теми «Спадковість і мінливість» SMART-технологій сприятиме яскравій демонстрації їх ролі на розвиток пізнавального інтересу учнів.

## Фрагмент шкільної програми

<b>Тема 3. Спадковість і мінливість (орієнтовно 20 год.)</b>	
<p>мутагени; мутації (геномні, хромосомні, точкові); генофонд популяцій;  <i>називає:</i> сучасні молекулярно-генетичні методи досліджень спадковості людини (секвенування генів, поліме-разна ланцюгова реакція, застосування генетичних маркерів тощо); типи мутацій; причини спадкових хвороб і вад людини та хвороб людини зі спадковою схильністю;  <i>наводить приклади:</i> спадкової мінливості (комбінативної, мутаційної) людини; модифікаційної мінливості людини;  <i>характеризує:</i> типи успадкування ознак у людини (повне та неповне домінування, кодомінування; аутосомно-рецесивне та аутосомно-домінантне, зчеплене, зчеплене зі статтю); закономірності модифікаційної мінливості людини; типи мутацій людини; мутагенні фактори;  <i>пояснює:</i> застосування генетичних маркерів; явище зчепленого успадкування у людини; молекулярні механізми мінливості у людини; біологічні антимураційні механізми.</p>	<p>Основні поняття генетики. Закономірності спадковості. Гібридологічний аналіз: основні типи схрещувань та їхні наслідки. Сучасні молекулярно-генетичні методи досліджень спадковості людини.          Організація спадкового матеріалу еукаріотичної клітини та його реалізація.          Гени структурні та регуляторні. Регуляція активності генів в еукаріотичній клітині.          Каріотип людини та його особливості. Хромосомний аналіз як метод виявлення порушень у структурі каріотипу. Сучасний стан досліджень геному людини. Моногенне та полігенне успадкування ознак у людини. Позахромосомна (цитоплазматична) спадковість у людини.          Закономірності мінливості (спадкової, неспадкової) людини. Мутації та їхні властивості. Поняття про спонтанні мутації. Біологічні антимураційні механізми. Захист геному людини від шкідливих мутагенних впливів.          Генетичний моніторинг в людських спільнотах.          Особливості генофонду людських спільнот та чинники, які впливають на їх формування. Закономірності розподілу алелів в популяціях.</p>
<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>порівнює:</i> моногенне та полігенне успадкування ознак у людини; спадкову та неспадкову мінливість людини;  <i>розв'язує:</i> типові задачі з генетики (моно-і дигібридне схрещування; повне та неповне домінування, кодомінування; успадкування зчеплене зі статтю);  <i>визначає:</i> можливі генотипи при даному фенотипі (та навпаки); за результатами схрещування: який ген домінуючий (рецесивний); тип успадкування ознак;  <i>складає:</i> схеми родоводів;</p>	



<p><i>робить висновки про:</i> генотип людини як цілісну інтегровану систему.</p>	<p>Сучасні завдання медичної генетики. Спадкові хвороби і вади людини, хвороби людини зі спадковою схильністю, їхні причини. Методи діагностики та профілактики спадкових хвороб людини. Медико-генетичне консультування та його організація.</p>
<p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>обґрунтовує судження:</i> щодо шкідливих звичок, як мутагенних чинників;  <i>виявляє власне ставлення до:</i> профілактики та терапії спадкових хвороб людини</p>	<p><b>Лабораторні роботи</b>  2. Вивчення закономірностей модифікаційної мінливості.  <b>Практичні роботи</b>  2. Розв'язування типових генетичних задач.  <b>Проект:</b> створення буклету, постеру, презентації, бук-трейлера, скрайбу тощо (один на вибір)  <b>орієнтовні теми:</b>  Генетичний моніторинг в людських спільнотах.  Скринінг-програми для новонароджених.  Генотерапія та її перспективи</p>

Під час розробки уроків нами використовувались загальнодидактичні принципи навчання, специфічні принципи та принципи Smart-освіти.

Серед загальнодидактичних принципів були застосовані: принцип систематичності та наступності, принцип наочності, принцип зв'язку навчання з практичною діяльністю.

Принцип систематичності та наступності передбачав дотримання послідовності і логічності презентації навчального матеріалу під час на уроках біології і екології з використанням SMART-технологій.

Принцип зв'язку навчання з практичною діяльністю реалізовувався з метою комплексного вивчення об'єктів, предметів або явищ в усіх взаємозв'язках і взаємодіях, виділення з них найбільш суттєвих для усієї системи [28; 29].

Принцип наочності використовувався з метою полегшення засвоєння знань, сприяння розвитку пізнавального інтересу до теми, що вивчається, встановлення зв'язку між теорією і практикою, між науковими знаннями і життям, стимулювання розвитку мотиваційної сфери учнів.

Серед специфічних принципів у методиці упровадження SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу на уроках біології і екології в старшій школі були реалізовані: принцип самоорганізації і саморозвитку, принцип креативності, принцип комунікативної спрямованості, принцип інноваційності, принцип конструктивної взаємодії.

Використання принципу самоорганізації і саморозвитку сприяв розвитку ключових компетенцій учнів через проблеми пізнавального, комунікативного, організаційного та морального характеру.

Принцип креативності передбачав цілісне включення учнів у пізнавальну діяльність, створення атмосфери відкритості та свободи вибору; розвиток рефлексивної позиції до себе як до суб'єкту освітнього процесу із застосуванням Smart-технологій.

Принцип комунікативної спрямованості передбачав організацію прямого та зворотного зв'язку у комунікативній взаємодії учнів між собою, суб'єкт-суб'єктної взаємодії з вчителем, а також взаємодії з інформаційним середовищем загалом.

Принцип інноваційності мав на меті структурування навчального матеріалу з урахуванням технологічних інновацій, вивчення досвіду застосування Smart-технологій в освітньому процесі; подання навчального матеріалу з урахуванням готовності учнів до застосування Smart-технологій в творчій діяльності.

Застосування принципу конструктивної взаємодії передбачало переорієнтацію процесу навчання на особистість учня; застосування методів, що сприяють розвитку творчих засад особистості з урахуванням індивідуальних особливостей учасників освітнього процесу; забезпечення

діалогічності, створення необхідного простору для прийняття самостійних рішень.

Серед принципів Smart-освіти були застосовані наступні:

1. Використання в освітній програмі актуальних відомостей для вирішення навчальних завдань: швидкість і обсяг інформаційного потоку в освіті стрімко наростає, існуючі навчальні матеріали необхідно доповнювати відомостями, що надходять у режимі реального часу для підготовки учнів до вирішення практичних завдань.

2. Організація самостійної пізнавальної, дослідницької, проєктної діяльності учнів. Цей принцип є обов'язковим під час підготовки учнів до творчого пошуку вирішення поставлених завдань, самостійної інформаційної та дослідницької діяльності.

3. Реалізація освітнього процесу у розподіленому середовищі навчання. Освітнє середовище не повинно обмежуватися територією ЗЗСО або межами системи дистанційного навчання. Процес навчання має бути безперервним.

4. Гнучкі освітні траєкторії, індивідуалізація навчання. Різноманіття освітньої діяльності вимагає надання широких можливостей для учнів з використання інструментів у освітньому процесі, враховуючи їх матеріальні та соціальні умови [21].

Серед методів та методичних прийомів навчання, використаних нами у процесі педагогічного дослідження, слід зазначити наступні: гейміфікація (або ігрофікація, від англ. gamification, геймізація) – застосування підходів, характерних для комп'ютерних ігор в програмних інструментах для неігрових процесів [36], сторітелінг – технологія створення історії та передачі за її допомогою необхідної інформації з метою впливу на емоційну, мотиваційну, когнітивну сфери слухача [38], аналіз відео ситуацій, навчальні дискусії, метод самостійної творчої діяльності тощо.

До групи методів організації та здійснення навчальної діяльності у контексті нашого дослідження відносимо такі методи та методичні прийоми,

як: аналіз відео ситуацій, навчальні дискусії, метод самостійної творчої діяльності.

До групи методів стимулювання і мотивації навчальної діяльності належать такі методи та методичні прийоми, як гейміфікація, сторітеллінг.

Метод усного контролю, метод письмового контролю, метод тестового контролю відносимо до групи методів контролю і самоконтролю за ефективністю навчальної діяльності.

У контексті нашого дослідження ми дійшли висновку, що на уроках доцільно використовувати засоби Smart-технологій, а саме, онлайн-сервіси, мобільні додатки, YouTube, Smart-підручник, котрі розглядаються нами як засоби навчання, що сприятимуть розвитку пізнавального інтересу.

Серед засобів Smart-технологій на уроках біології і екології ми використовували: Smart-підручник, YouTube, LearningApps.org, Kahoot, Canva.

Smart-підручник – навчальний контент, інтегрований в інтерактивне середовище навчання з використанням можливостей соціального оточення: якісний професійний контент, практичність, наявність графічного, відео- та аудіоматеріалу, індивідуальна траєкторія навчання, інтерактивні інструменти взаємодії з викладачем, система тестування, система коментування контенту, система оцінки контенту, самонаповнення і самоактуалізація. Як правило, Smart-підручник складається з блоку вивчення нового матеріалу, блоку засвоєння навчального матеріалу, блоку практичного застосування матеріалу, блоку обговорення і блоку контролю. Для Smart-підручників характерні «спільна з учасниками процесу навчання генерація нових знань і самоактуалізація, синхронне вивчення матеріалу і реалізація навичок у вирішенні реальних ситуацій в умовах соціального середовища» (В. Воронкова, О. Кивлюк) [40, с. 48].

Learning Apps – онлайнвий сервіс, що дозволяє створювати інтерактивні вправи і відночиться до такого виду мультимедійних засобів навчання як комп'ютерні тренажери [12; 27; 35; 41; 55]. Це сервіс

призначений для розробки, зберігання інтерактивних завдань з різних предметних складників в ігровій формі, що сприяє формуванню їх пізнавальної активності. Розробники пропонують дуже велику різноманітність форм роботи: кросворди, пазли, флешкартки, тестові оболонки, числові прямі, на відповідність та багато іншого. Перед створенням завдання можна переглянути зразки робіт і обрати найбільш доцільний варіант.

Актуальним цей сервіс є на етапі актуалізації засвоєних знань чи на етапі узагальнення і систематизації знань з метою закріплення пройденого матеріалу. Різноманітність доступних вправ, можливість створення власних, дозволяють вчителю забезпечити високий рівень пізнавальної активності учнів в класі. Окрім того цей сервіс дозволяє підбирати та враховувати складність завдання, що у свою чергу стимулює роботу учнів, дає можливість виконувати вправи у створеному віртуальному класі.

Сервіс «Kahoot» уможлиблює організацію видовищного тестування, опитування, дискусії, турніру або змагання між командами, що сприятиме соціалізації навчання.

Розвитку пізнавального інтересу учнів сприяють чотири режими роботи, що пропонує Kahoot, що більше нагадують гру, ніж оцінювання:

- «quiz (вікторина) – змагання, в якому учасникам пропонуються запитання з варіантами відповідей, серед яких одне чи декілька правильних;
- jumble (переміщення) – змагання, в якому учасники повинні розставити фрагменти відповіді у потрібній послідовності;
- discussion (обговорення) – дозволяє поставити одне запитання на обговорення;
- survey (опитування) – уможлиблює проведення опитування аудиторії з метою подальшого опрацювання отриманих результатів» [24, с. 12; 54].

Сервіс Kahoot дозволяє додавати графічне зображення або відео до змісту запитання, що сприяє візуалізації навчання і, як результат, зацікавленості учнів у матеріалі. Для створення ефекту змагання до запитань

встановлюється таймер. Посилання на гру можна розмістити у блозі, на сайті чи іншій онлайн-платформі або надіслати електронною поштою. Варто зазначити, що учневі для входу в систему не потрібно реєструватись, а просто перейти за посиланням <https://kahoot.it/> та ввести відповідний пін-код, що з'являється на моніторі викладача перед початком гри. Після введення коду сервіс пропонує учасникам обрати імена (Nickname), після чого розпочинати гру. Результати тестування зберігаються у вигляді поіменного списку в таблиці MS Excel. Таким чином можна провести моніторинг знань і визначити стратегію подальшого навчання [18]. Уважаємо, що використання Kahoot – один із способів підвищення активності учнів на уроках, пожвавлення їх за рахунок атмосфери змагання.

Canva – це безкоштовний графічний редактор, котрий дозволяє швидко та легко створювати пости для соціальних мереж, креативні відео, презентації, Сторіс для Інстаграм та інші візуальні матеріали.

До переваг цього сервісу ми відносимо:

- простоту використання, оскільки не потребує додакових навиків для підготовки, а є допоміжним сервісом у професійній діяльності;

- вибір безкоштовних функцій, оскільки користувачі можуть скористатися доступом до 8 тис. безкоштовних шаблонів графіки. Ці шаблони і графіки можна обробляти на власний розсуд, зокрема, змінювати зовнішній вигляд, текст, замінювати запропоновані фото на власні, додавати декоративні елементи та ін;

- виготовлення дизайнерських завдань, оскільки каталог пропонує різні варіанти для створення друкованої продукції, презентацій, візитівок, організації заходів, публікації в соцмережах [46].

Наведемо декілька прикладів планів-конспектів уроків з використанням засобів Smart-технологій на уроках біології і екології у 10-му класі.

### ***Розробка плану-конспекту уроку №1.***

Тема: Закономірності спадковості. Гібридологічний аналіз.

**Мета:**

**Знаннєвий компонент:** сформувати знання про закономірності успадкування, відкриті Грегором Менделем, дослідити їх статистичний характер і цитологічні основи; вивчити особливості гібридологічного аналізу та можливості його застосування; з'ясувати, як відбувається успадкування ознак під час моногібридного схрещування за повного домінування ознаки.

**Діяльнісний компонент:** розвивати логічне мислення та вміння знаходити закономірності процесів спадковості та мінливості живих організмів.

**Ціннісний компонент:** на прикладі забезпечення спадковості та мінливості живих організмів виховувати розуміння єдності всіх біологічних процесів у живих організмах і важливості цих процесів для існування життя.

**Тип уроку:** комбінований.

**Методи і методичні прийоми:** словесні (бесіда, розповідь з елементами бесіди); репродуктивні (бесіда) та пошукові (онлайн-тестування, гейміфікація, розв'язання задач).

**Обладнання й матеріали:** ноутбук (телефон, планшет, комп'ютер) з установленим месенджером Telegram; засоби SMART-технологій: youtube, LearningApps, сайт інтерактивного навчання - <http://surl.li/nqqst>.

**Основні поняття і терміни:** гібридологічний аналіз, аналізуюче схрещування, дигібридне схрещування, полігібридне схрещування, зворотні схрещування, гібрид,

### **План уроку.**

- I. Організаційний етап.
- II. Перевірка домашнього завдання
- III. Актуалізація опорних знань.
- IV. Мотивація навчальної діяльності.
- V. Повідомлення нового матеріалу.
- VI. Узагальнення і систематизація знань.
- VII. Підведення підсумків уроку.
- VIII. Визначення домашнього завдання.

## Хід уроку

### I. Організаційний етап.

Привітання. Перевірка готовності учнів до уроку. Підключення до месенджера Telegram вчителя і учнів.

### II. Перевірка домашнього завдання

Усне опитування.

1. Яка наука вивчає спадковість і мінливість?
2. Які поняття використовує генетика?
3. Що таке ген, генотип, фенотип, геном?
4. Що таке моно-, ди- та полігібридне схрещування?

Виконайте завдання за посиланням <https://learningapps.org/2928616>.

### III. Актуалізація опорних знань.

Виконайте завдання за посиланням <https://t.me/c/1763281784/29>.

Упорядкуйте таблицю. Відповіді напишіть у чат.

Відповідь.

Назва	Характеристика галузі науки
1) спадковість	А) властивість живих організмів набувати нових ознак у процесі індивідуального розвитку
2) алельні гени	Б) ділянка нуклеїнової кислоти, що визначає спадкову ознаку організму
3) гомологічні хромосоми	В) сукупність генетичної інформації, закодованої у генах
4) фенотип	Г) місце розташування гена у хромосомі
5) рецесивна ознака	Д) властивість живих організмів передавати свої ознаки потомству
6) ген	Е) гени, що займають одне місце у хромосомах, але відповідають за різні стани однієї ознаки
7) домінуюча ознака	Ж) ознака, що завжди проявляється в присутності інших ознак
8) мінливість	З) сукупність усіх ознак організму
9) генетика	И) ознака, що не проявляється в присутності іншої
10) локус	К) хромосоми однієї пари
11) генотип	Л) наука про закономірності спадковості й мінливості

### IV. Мотивація навчальної діяльності.



Як відомо, існують домінантні та рецесивні стани генів. Домінантні блокують дію рецесивних. Тобто якщо матір має темне кучеряве волосся (домінантні ознаки), то її ген «переможе» рецесивний ген батька-блондина, і дитина буде кучерявим брюнетом. Якщо ж обоє батьків є носіями рецесивних ознак, наприклад у матері – блакитні очі, а в батька – сірі, то між їхніми генами відбудеться «бійка», результати якої стануть відомими лише після народження малюка.

Якого кольору буде волосся в доньки від світловолосої матері та батька-брюнета? Чи може у блакитнооких батьків народитись темноокий малюк? Спробуємо розібратись.

#### **V. Повідомлення нового матеріалу.**

**Розповідь учителя з елементами бесіди, пошуковий метод** (у ході розповіді про закони Менделя вчитель постійно звертається до досвіду учнів: пригадування поняття, що вже вивчені, ставить перед учнями чіткі завдання: знайти в тексті підручника поняття, записати терміни до словника тощо).

Приклади запитань до учнів:

- Що таке чисті лінії?
- Що таке гібрид?
- Що таке моно-, ди- та полігібридне схрещування?

У своїх працях Г. Мендель робив висновки на дослідженнях, проведених на горосі пахучому (рід *Pisum*). Цей об'єкт виявився вдало обраним, оскільки для нього характерним є самозапилення, що уможливило одержання чистих ліній, тобто особин, гомозиготних за більшістю генів. У своїх роботах Мендель не виділяв окремих законів, їх виділили й назвали пізніші дослідники, вже після перевідкриття цих законів у 1900 році.

**Чиста лінія** – це генотипно однорідні нащадки однієї особини, гомозиготні за більшістю генів і одержані внаслідок самозапилення у рослин або самозапліднення у тварин.

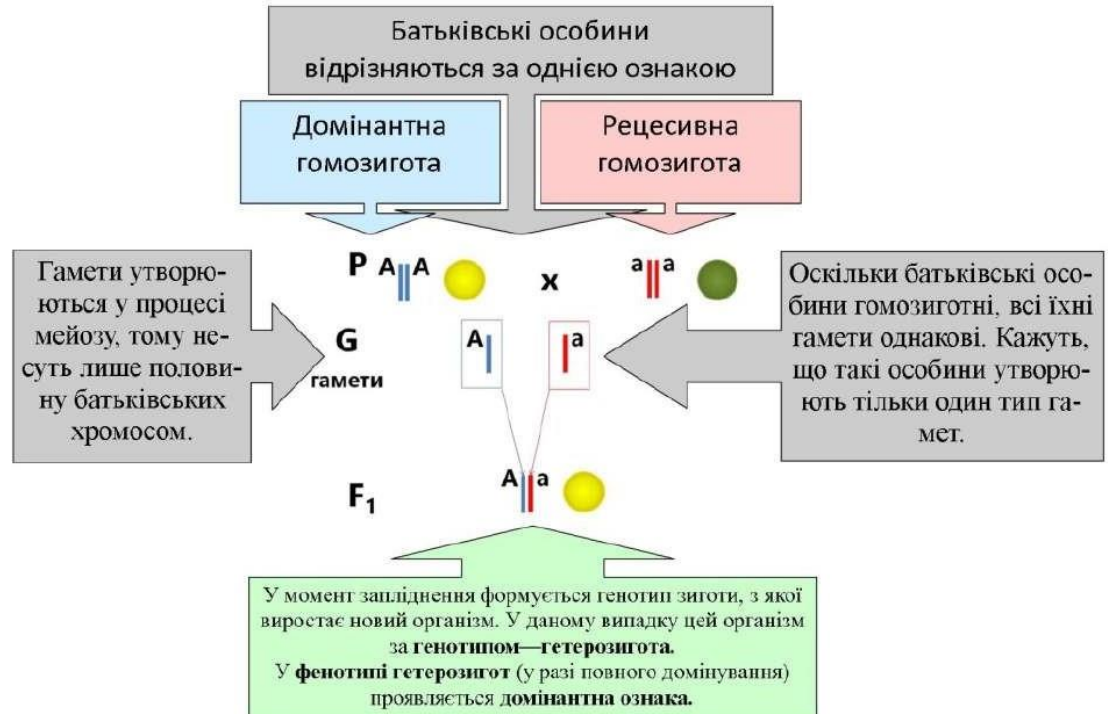
Грегор Мендель, досліджуючи закономірності схрещування, сформулював три закони, що становлять основу класичної генетики.

Схрещування особин, що відрізняються за однією ознакою називається **моногібридним**.

**Перший закон Менделя, або закон одноманітності гібридів першого покоління:** при схрещуванні особин чистих ліній з альтернативними варіантами однієї ознаки всі гібриди першого покоління успадковують лише одну батьківську ознаку. Ознака, що виявляється у гібридів першого покоління, є домінантною, а та, що не виявляється, – рецесивною. Цей закон справедливий тільки у випадку повного домінування, оскільки Мендель працював лише з такими ознаками гороху, для яких було характерним саме таке спадкування. Інші закони Менделя також діють лише в тому випадку, якщо ознака спадкується за цим типом.

**Гібрид** – результат схрещування між двома організмами різних таксонів.

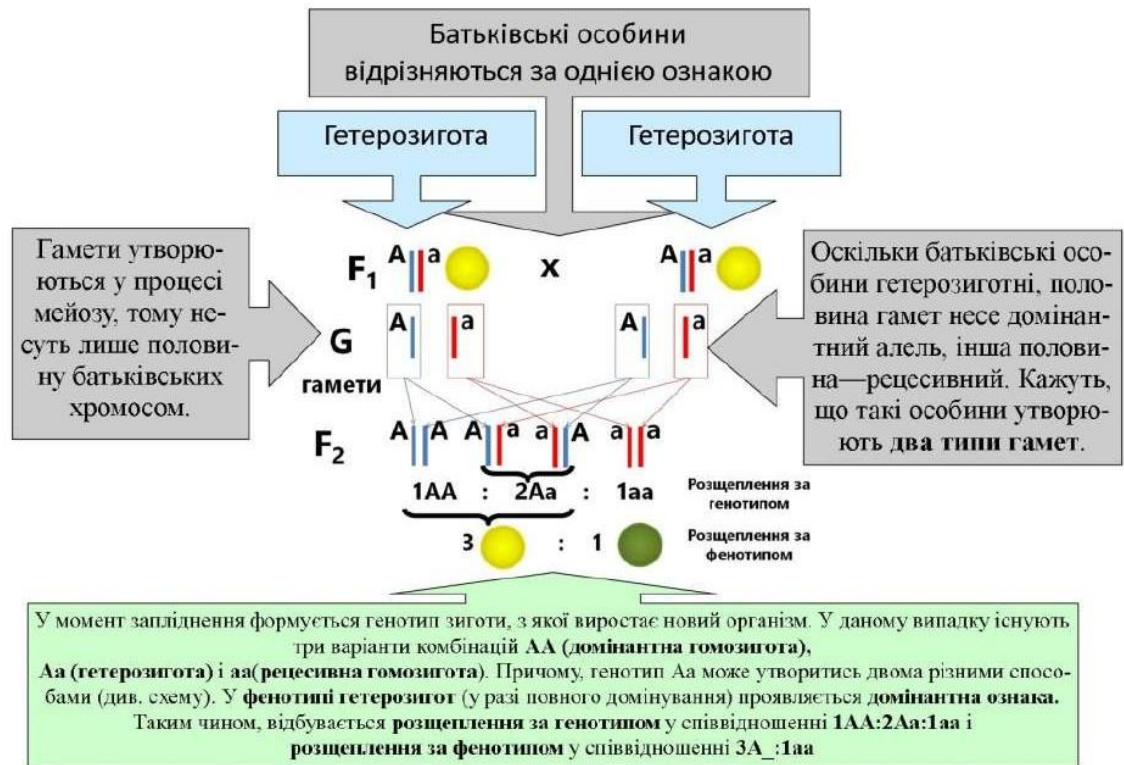
**Моногібридне схрещування** – поєднання батьківських форм, що відрізняються різними станами лише однієї спадкової ознаки.



У першому поколінні від схрещування домінантної і рецесивної гомозигот проявляється тільки домінантна ознака.

**Другий закон Менделя, або закон розщеплення:** при схрещуванні

гібридів першого покоління між собою відбувається розщеплення фенотипових класів у співвідношенні 3:1.



**Аналізуюче схрещування** — схрещування особини з невідомим генотипом з особоною, гомозиготною за всіма досліджуваними генами. Воно дозволяє за характером розщеплення у потомстві з'ясувати генотип досліджуваної особини.

**Дигібридне схрещування** — поєднання батьківських форм, які відрізняються різними станами двох спадкових ознак.

**Полігібридне схрещування** — поєднання батьківських форм, які відрізняються різними станами трьох і більше спадкових ознак.

**Третій закон Менделя або закон незалежного успадкування ознак:** кожна пара альтернативних варіантів ознак успадковується незалежно від інших пар і дає розщеплення  $3 : 1$  по кожній парі (як і при моногібридному схрещуванні).

При дигібридному схрещуванні (коли спостереження ведеться за двома ознаками) серед гібридів другого покоління спостерігається розщеплення **9 : 3 : 3 : 1**. Цей закон справедливий лише для ознак, у яких гени, що їх кодують, належать до різних груп зчеплення, тобто розміщені в різних хромосомах. Закон може виконуватись і для ознак, гени яких містяться в одній хромосомі, але розташовані на значній відстані один від одного (не менше ніж 50 морганід). В іншому випадку гени спадкуватимуться зчеплено.



Для аналізу успадкування ознак, зчеплених зі статтю часто використовують **зворотні схрещування** — коли у першому варіанті схрещування ознака є у самця, у другому варіанті — у самки.

**Закон чистоти гамет:** у гібридного (гетерозиготного) організму гамети є «чистими», тобто кожна гамета такого організму може містити лише один алельний ген (нести тільки одну ознаку) і не може одночасно нести два алельні гени. Це правило зумовлюється тим, що кожна гамета має лише гаплоїдний набір хромосом.

Для виконання законів Менделя необхідно, щоб було дотримано певних умов:

1. Моногенне успадкування (один ген відповідає лише за одну ознаку).

2. Гени, що відповідають за різні ознаки (наприклад  $A$  і  $B$ ), не впливають один на одного і не взаємодіють між собою.

3. Гени, що відповідають за різні ознаки (наприклад  $A$  і  $B$ ), не зчеплені між собою, а поєднання їхніх алелей відбувається випадково в однакових співвідношеннях.

4. Виконується закон чистоти гамет.

5. Рівна ймовірність зустрічі гамет і утворення зигот.

6. Життєздатність особин не залежить від їхнього генотипу та фенотипу.

7. Кожному генотипу відповідає певний фенотип.

8. У всіх особин із заданим генотипом ознака виражена однаковою мірою.

9. Ознаки, що вивчаються, не зчеплені зі статтю.

Якщо ці умови не виконуються, то успадкування ознак набуває більш складного характеру.

Закони Менделя мають статистичний характер: відхилення від теоретично очікуваного розщеплення тим менше, чим більшою є кількість спостережень.

**Завдання:** перегляньте відеоматеріали МОН України за посиланням <https://t.me/c/1763281784/31>.

Отже, у зиготі завжди є два алелі, тому формулу генотипу за будь-якою ознакою слід записувати двома літерами.

Особину, гомозиготну за домінантним алелем, слід записувати двома великими літерами (наприклад  $AA$ ), за рецесивним – двома маленькими ( $aa$ ), гетерозиготну – однією великою і однією маленькою ( $Aa$ ). Досліди довели, що рецесивний алель виявляє себе лише в гомозиготному стані, а домінантний – як у гомозиготному стані ( $AA$ ), так і в гетерозиготному ( $Aa$ ). Внаслідок мейозу гомологічні хромосоми (а з ними й алелі гена) розходяться до різних гамет. Але, оскільки в гомозиготи обидва алелі є однаковими, всі

гамети несуть один і той самий алель, тобто гомозиготна особина дає лише один тип гамет.

Досліди схрещування Г. Мендель запропонував записувати у вигляді схем. Батьків позначають літерою *P* (латин. *parentes* – батьки), особин першого покоління –  $F_1$  (латин. *fili* – діти), особин другого покоління –  $F_2$  і т. д. Схрещування позначають знаком множення ( $\times$ ), генотипову формулу материнської особини ( $\text{♀}$  – дзеркало Венери) записують першою, а батьківської ( $\text{♂}$  – щит і спис бога війни Марса) – другою. Гамети позначаються латинською літерою *G*. У першому рядку записують генотипові формули батьків, у другому – типи їхніх гамет, у третьому – генотипи першого покоління й т. д.

### Спеціальна генетична символіка

$\text{♀}$  – жіноча особина, материнський організм;

$\text{♂}$  – чоловіча особина, або батьківський організм;

*P* – вихідні батьківські форми;

$\times$  – схрещування;

*G* – гамети;

*F* – потомство;

$F_1, F_2, F_3$  – індекс, що вказує на номер гібридного покоління.

**Гра «Символ – значення»:** учитель демонструє на екрані символ, а учні якнайшвидше пригадують і називають його значення. Можна повторювати символіку декілька разів.

Задля кращого розуміння учнями теми слід записати приклад схеми моногібридного схрещування, наприклад монозиготного гороху з круглим насінням (*AA*) і зморшкуватим насінням (*aa*):

$P \text{♀} AA \times \text{♂} aa$

$G A, a$

$F_1 Aa$

Оскільки в материнської особини ( $\text{♀}$ ) є лише один тип гамет (*A*) і в батьківської особини ( $\text{♂}$ ) також один тип гамет (*a*), то можливе лише одне

сполучення гамет у першому поколінні –  $Aa$ . Отже, всі гібриди першого покоління виявляються однотипними: гетерозиготними за генотипами ( $Aa$ ) і доміантними за фенотипом (насіння у всіх буде круглим).

При визначенні типу зигот (генотипу гібридів) можна (і доцільно) використовувати решітку Пеннета:

\	

**Розв'язування задач на моногібридне схрещування за повного домінування.**

А) перегляньте відео щодо розв'язку задач за посиланням <https://t.me/c/1763281784/34>.

Б) перегляньте матеріали для опорного конспекту щодо розв'язування задач з генетики за посиланнями: <https://t.me/c/1763281784/35>; <https://t.me/c/1763281784/36>.

В) Приклади розв'язування задач за посиланням \*<https://t.me/c/1763281784/38>; \* <https://t.me/c/1763281784/39>.

Г) Задачі для розв'язування у групі.

**Задача 1.** Посилання на задачу <https://t.me/c/1763281784/40>.

Яке забарвлення шерсті у кроликів домінує? Які генотипи в батьків (P) і гібридів першого покоління ( $F_1$ ) за ознакою забарвлення шерсті? Які закономірності проявляються за такої гібридизації?



**Задача 2.** Посилання на задачу <https://t.me/c/1763281784/41>.



У великої рогатої худоби ген комолості (безрогості) домінує над геном рогатості. Яких нащадків  $F_1$  можна очікувати від схрещування рогатого бика з гомозиготними комолими коровами?

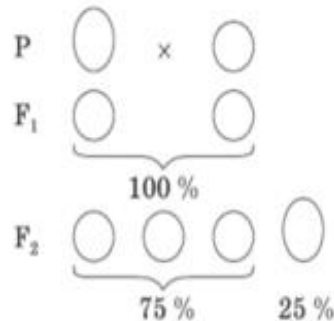
## VI. Узагальнення і систематизація знань.

### Задачі для самостійного розв'язку.

Посилання на завдання <https://t.me/c/1763281784/42>.

#### Задача 1.

Яка форма плоду томата (кулеподібна чи грушеподібна) домінує? Які генотипи батьків (P), гібридів першого покоління ( $F_1$ ) і другого ( $F_2$ )? Які генетичні закономірності проявляються за такої гібридизації?



#### Задача 2.

У людини карий колір очей домінує над блакитним. Блакитноокий чоловік, батьки якого мали карі очі, одружився з карою жінкою, у батька якого були блакитні очі, а у матері – карі. Які очі можуть бути у їх дітей? Визначте генотипи всіх згаданих у задачі осіб.

НАГАДУЮ! Скріншоти виконаних робіт надсилайте до чату!

## VII. Підведення підсумків уроку.

Вправа «Закінчи речення»

- Сьогодні на уроці я зрозумів...
- Сьогодні на уроці я навчився...
- На цьому уроці найцікавішим було...
- На цьому уроці мені було найважче...
- Сьогодні на уроці я не зрозумів...
- У мене виникло запитання щодо...

## VIII. Визначення домашнього завдання.

Домашнє завдання розміщене за посиланням

<https://t.me/c/1763281784/43>.

Запишіть матеріал для опорного конспекту за посиланням

<https://t.me/c/1763281784/33>.



Виконайте тест за посиланням <http://surl.li/nqqst>.

## **Розробка плану-конспекту уроку №2.**

**Тема:** Сучасні завдання медичної генетики. Спадкові хвороби і вади людини, хвороби людини зі спадковою схильністю, їхні причини.

### **Мета:**

**Знаннєвий компонент:** розвивати поняття спадкові хвороби, вади людини; ознайомити учнів з причинами виникнення спадкових хвороб, особливостями їх успадкування та вірогідність прояву захворювання в нащадків; з'ясувати вплив на нащадків шкідливих звичок батьків; ознайомити із завданням медичної генетики та її значенням для збереження життя і здоров'я людей.

**Діяльнісний компонент:** розвивати образне та логічне мислення і знаходити закономірності між генетичними порушеннями та станом здоров'я людини; удосконалювати навички самостійного навчання; розширити межі наукового світогляду учнів.

**Ціннісний компонент:** виховувати розуміння важливості здорового способу життя, відповідального ставлення до власного здоров'я та здоров'я майбутніх дітей, зацікавленість учнів біологією.

**Тип уроку:** формування нових знань.

**Методи і методичні прийоми:** словесні (сторітеллінг, бесіда, розповідь з елементами бесіди); репродуктивні (бесіда) та пошукові (онлайн-тестування, гейміфікація, розв'язання задач).

**Обладнання й матеріали:** засоби SMART-технологій: youtube, LearningApps, EdEra.

**Основні поняття і терміни:** генетика, спадковість.

### **План уроку.**

- I. Організаційний етап.
- II. Актуалізація опорних знань.
- III. Мотивація навчальної діяльності.
- IV. Повідомлення нового матеріалу.

V. Узагальнення і систематизація знань.

VI. Підведення підсумків уроку.

VII. Визначення домашнього завдання.

### Хід уроку

#### I. Організаційний етап (Звучить запис музики Баха).

*Промова вчителя:* Не випадково заняття починаємо з музики Баха. Майже 300 років його музика захоплює людство. У сім'ї Баха в семи поколіннях було не менше 53 видатних музикантів і композиторів. «Музика – посередник між життям розуму і життям почуттів».

Людей завжди хвилювали питання, пов'язані зі спадковістю і спадкуванням ознак, в тому числі як видатних здібностей, так і вад .

Вам відомі такі захворювання як грип, ангіна та багато інших і ви знаєте методи їх профілактики. А що являють собою спадкові хвороби та чи можна їх попередити ви дізнаєтесь на сьогоднішньому занятті.

#### II. Актуалізація опорних знань.

У темі нашого уроку є терміни: генетика, спадковість, тому пропоную учням пройти онлайн-тестування з використанням цих термінів на сайті EdEra, курс «Автостопом по біології», використовуючи QR-код



Виконати завдання в онлайн-сервісі learningapps «Спадковість і мінливість» за посиланням <https://learningapps.org/display?v=pj0mqpwq220> або скорставшись QR-кодом



Виконати завдання в онлайн-сервісі learningapps «Закони Менделя» за посиланням <https://learningapps.org/display?v=puzj41yua20> або скорставшись QR-кодом



### **III. Мотивація навчальної діяльності.**

Уявіть таку картину: тендітна наречена у білій сукні, мужній наречений, звучить весільний марш Мендельсона, народжується нова сім'я. Молодята мріють про дитину і відбувається магія, зароджується новий організм. Спочатку це лише клітина, у хромосомах якої записана вся історія роду жінки та чоловіка. Якою буде ця дитинка, який у неї характер, здібності, талант?

І раптом... сумна звістка, діагноз дитини: спадкова хвороба, батьки у відчаї, почувають себе винними перед дитиною. У родині стає напруженою атмосфера, і всі внутрішні конфлікти точаться навколо хворої дитини. А може ця дитина не хвора, а «особлива»? Хто ж вони – «особливі» діти, які у нашому суспільстві перетворились на привидів? Чи маємо ми право не помічати їх, ховаючи погляд в екрані смартфона.

В арсеналі сучасної медицини існують методи діагностики, профілактики і лікування багатьох спадкових патологій. І не скористатися ними зараз – це вже справжня недбалість, за яку людина буде розплачуватися все життя.

Сьогодні на уроці ми з вами маємо змогу розібратися в причинах появи спадкових хвороб, поговоримо про профілактику цих захворювань, з'ясуємо, чи може наше суспільство стати на щабель вище, бути толерантнішим до «особливих» дітей, торкнемося проблем нашого міста, звичайно, використавши сучасні комп'ютерні технології.

### **IV. Повідомлення нового матеріалу.**

#### ***Презентація роботи домашніх груп.***

1 група: Спадкові хвороби людини: методи їх визначення.

*Спадкові хвороби* – захворювання, що обумовлені порушеннями в процесах збереження, передачі та реалізації генетичної інформації. В основі спадкових захворювань лежать генні, хромосомні та геномні мутації. Відповідно до цього всі спадкові хвороби людини можна об'єднати в 4 великі групи:

– **генні** – моногенні, виникають як результат пошкодження ДНК на рівні гена. До таких захворювань належать хвороби обміну амінокислот: *альбінізм* (шкіряно-очний), *фенілкетонурія* (зниження активності); ліпідного: *хвороба Німана – Піка* (дегенерація нервових клітин); сполучної тканини: *синдром Марфана* (павукові пальці, арахнодактилія) та інші;

– **геномні** пов'язані з зміною кількості хромосом, що виникають в статевих клітинах одного з батьків, 50% спонтанних абортів і 7% мертвонароджених.

З покоління в покоління передається не більше, ніж 3–5% з них. Наприклад, *синдром Дауна*, *синдром Клайнфельтера*, *синдром Патау*, *полісомія по X-хромосомі* та інші;

– **хромосомні** пов'язані з внутрішньо- і міжхромосомними перебудовами: *синдром кошачого лементу* (відсутність фрагменту 5-ої хромосоми), *синдром Уільямса* (обличчя ельфа – перебудова хромосом), *синдром Ангельмана* (синдром Петрушки – випадіння ділянки 15-ої хромосоми);

– **мультифакторні** виникають в результаті розвитку хвороби і впливу факторів навколишнього середовища: *гіпертонія*, *цукровий діабет*, *ревматизм*, *шизофренія*, *язвена хвороба*, *бронхіальна астма*, *псоріаз*, *цироз печінки*, *ішемія* та інші.

За локалізацією генів, які спричиняють розвиток, спадкові хвороби можна розділити на ядерні та мітохондріальні. Більшість спадкових хвороб людини стосується ядерного спадкового матеріалу. Людина є носієм одного або декілька патологічних генів, але не всі пошкодження успадковуються. Слід розрізняти спадкові захворювання від уроджених, які з'являються ще в процесі ембріогенезу. Спадкові захворювання становлять близько  $\frac{3}{4}$  уроджених. Серед загальної захворюваності населення спадкова становить 15–25%. Тепер відомо 6000 спадкових захворювань і їх кількість зростає. Таким чином, спадкові захворювання – це захворювання, що пов'язані з успадкуванням ві батьків дефектних генів, а уроджені залежать від

порушень, що виникають під час індивідуального розвитку організму: порушення мейозу під час утворення статевих клітин, випадкового поєднання генів при заплідненні та інше. Такі порушення виникають під дією фізичних, хімічних, біологічних впливів, які називають мутагенами: радіаційне, ультрафіолетове випромінювання, температура, тиск, неправильне харчування, вживання алкоголю, наркотичних препаратів, ліків, укусу комах, вірусні і інфекційні захворювання тощо.

2 група: Методи визначення спадкових хвороб.

Генетика людини вивчає особливості успадкування генетичних ознак в залежності від генотипу людини і факторів зовнішнього середовища. Незважаючи на труднощі в дослідженнях, генетика людини вивчена набагато краще генетики інших організмів. Вчені виділяють наступні методи вивчення спадковості і генетичних захворювань.

1. Генеалогічний (генетичний) метод ґрунтується на вивченні родоводу людини. Допомогає виявити особливості успадкування нормальних і патологічних ознак організму людини.

2. Близнюковий метод ґрунтується на виявленні впливу спадковості і зовнішнього середовища на розвиток хвороб одно- і різнояйцевих близнюків.

3. Цитогенетичний метод ґрунтується на дослідженні структури хромосом у здорових і хворих людей.

4. Біохімічний метод ґрунтується на дослідженні особливостей обміну речовин людини.

5. Імуногенетичний метод ґрунтується на встановленні діагнозу при вроджених імунодефіцитних патологіях.

6. Дерматогліфічний метод використовується для діагностики деяких геномних і хромосомних мутацій.

3 група: Медико-генетичне консультування (МГК).

МГК – спеціальний вид медичної допомоги населенню, направлений на профілактику спадкових хвороб. Такі консультації допомагають людям у прогнозуванні шлюбу, потомства, консультують вагітних жінок,

допомагають у вирішенні питань спадковості, усиновлення дитини, проводять точну діагностику спадкових захворювань, попередити появу в сім'ї дитини зі спадковою патологією. Це стосується важких пороків розвитку і спадкових хвороб. Спадкові захворювання – трагедія не тільки для хворого, а й для всієї родини. Рання діагностика допомагає визначити можливі методи лікування і підготуватись морально до хвороби. МГК проводиться в чотири етапи: 1) встановлення діагнозу; 2) складання прогнозу; 3) висновки або заключення; 4) порада сім'ї щодо профілактики народження хворої дитини або адаптації до наявності хворого і ризику повторення цієї хвороби.

Покази до проведення МГК:

1. Зрілий вік матері (35 та більше років).
2. Кровноспоріднені шлюби.
3. Мимовільні викидні, повторні аборти, мертвонародження.
4. Народження дитини з вадою розвитку.
5. Затримка фізичного розвитку або розумова відсталість у дитини.
6. Несприятливий перебіг вагітності.
7. Несуміність подружніх пар за резус – фактору крові.
8. Робота подружжя на шкідливому підприємстві.

У наш час більшість лікарів пропонують вагітним пацієнткам зробити аналіз крові. Такий аналіз називають потрійним. Він надає корисну інформацію про розвиток плоду. За таким аналізом неможливо діагностувати вроджені недоліки, тому що він вказує тільки на підвищений ризик їх виникнення. Серед 1000 обстежених жінок 100, як правило, з результатом відхилення від норми, та тільки у 2–3 з них народжуються малята з вродженими вадами.

*Перегляд відео «Діагностика спадкових хвороб»  
та складання ментальної карти  
<https://www.youtube.com/watch?v=1gpBNTB-dSY&t=481s>*



*Інсценування ролі медичного працівника «Я – сімейний лікар»*

*Викладач.* Що ж, уявимо себе лікарями. Я, як ваш головний консультант, назбирала звернень від населення і роздала своїм помічникам медико – генетичної консультації, спробуємо в них розібратися. На столах розкладені звернення, а порада консультанта у вас на партах. Необхідно вибрати пораду і вчасно надайте допомогу.

*Звернення 1.* *Я хочу народити здорову дитину, але мій чоловік зловживає алкоголем, я ж зовсім не п'ю. Чи може вплинути на народження дитини алкоголізм мого чоловіка? Що порадити жінці?*

Необхідно поговорити з чоловіком, якщо він зможе не вживати алкоголю зовсім хоча б пів року – це достойний батько для здорової дитини. Якщо ні – подружнє життя все одно не складеться, з дитиною чи без неї, бо алкоголь – хімічний фактор, що вплине на формування і прояв вроджених патологій).

Алкоголь – дуже сильний мутаген. Колись на Русі під час весілля нареченому і нареченій не дозволяли пити спиртного, а лише квас. І до весілля ні юнаку, а тим паче дівчині не дозволялося пити. Бо ще здавна було помічено, що у людей, які зловживають алкоголем часто народжуються неповноцінні, розумово відсталі діти.

Алкоголь вражає хромосоми статевих клітин батьків, він легко потрапляє в кров плода через кров матері, змінюючи процеси життєдіяльності, та й сам синтез білків. Алкоголь вражає клітини плода, порушує діяльність нервової, ендокринної, серцево – судинної системи. У жінок – алкоголічок часто бувають викидні, передчасні пологи, у них навіть порушений процес овуляції (вихід яйцеклітини).

Діти народжують з комплексом специфічних вад (*алкогольний синдром*). Мала маса тіла, мікроцефалія, низький лоб, надмірний волосяний покрив, маленький сідлоподібний ніс, вуха розташовані низько, великий рот, вовча паща, неправильне закладання зубів, вади розвитку кінцівок, внутрішніх органів, тощо.

*Звернення 2. Наша сім'я в очікуванні епідемії грипу. Я вагітна. Чи може ця інфекція вплинути на мою майбутню дитину? Яку пораду ви можете надати вагітній жінці?*

Так. До біологічних мутагенів відносяться деякі збудники, зокрема віруси. Вірус краснухи легко проникає до клітин зародка, розмножується в клітинах плоду і призводить до тяжких аномалій в його розвитку.

Характерно, що мати може перенести хворобу в легкій формі, а дитина постраждає, особливо, коли мати хворіла в перші 3 місяці вагітності.

Сильними мутагенами є вірус грипу А, хвороба Боткіна, збудники токсоплазмозу, малярії. Тому жінкам, які перенесли ці хвороби в перший триместр вагітності лікарі частіше за все порадять перервати вагітність. Інфекційні агенти впливають безпосередньо на плід і можуть привести до його загибелі, затримки внутрішньоутробного розвитку, глухоти, сліпоты, вад серця, мікроцефалії, тощо. Уникати контакту з хворими і громадських місць. Займатися профілактичними заходами.

*Звернення 3. Під час вагітності я зламала руку і змушена була пройти рентгенівське обстеження. Це може вплинути на мою майбутню дитину? Яку пораду можна надати?*

Фізичні мутагени, які можуть викликати аномалії розвитку плода – це висока температура вагітної, гравітаційні перевантаження, вібрації, гіпоксія - кисневе голодування, рентгенівське випромінювання.

Рентгенівське опромінення впливає на клітини, які здатні до інтенсивного розмноження. Тому клітини плоду сильніше відчують на собі дію такого опромінення. На ранніх стадіях розвитку зародка протипоказані рентгенівські обстеження, бо вони можуть викликати мікроцефалію, затримання росту та розвитку дитини.

У жителів високогір'я вади судинно – серцевої системи зустрічаються частіше, ніж у жителів рівнин. На висоті 3500–4200 м над рівнем моря пролягає межа, вище якої неможливе розмноження ссавців. Тварини просто не будуть розмножуватись, якщо вони живуть вище цієї межі.



Звернення 4. *Ми живемо в Запоріжжі. Родичів у селі не маємо. Як то кажуть харчуємось з магазину. Плануємо мати дитину. Я читала про генетично модифіковані продукти. Чи впливають вони на організм людини? Що порадите?*

Генмодифіковані рослини і тварини – організми, природний набір генів яких штучно змінений для набуття нових властивостей: підвищення врожайності, відсутність хімічної обробки. Трансгенні організми створюються для подолання голоду на планеті, вирішення продовольчої проблеми, створення ліків і отримання їх в достатній кількості. На сьогодні відомо стійкі до хвороб і шкідників, масляничні, засухостійкі, високоврожайні види рослин та тварин з поліпшенням ознак: молочності, м'ясистості, стійкості до вірусів, паразитів, токсинів. Наприклад, ген риби вводять у полуницю для зниження чутливості низьких температур, ген скорпіона – у томати для затримки швидкого гниття, ген людини, що відповідає за склад жіночого молока – у рис для підвищення поживності, ген бактерій, що виділяє отруту для комах у картоплю, яку не споживає колорадський жук. Народонаселення планети збільшується і ГМО продукти – це «зелена революція». Офіційно використовують ГМП компанії: Coca-Cola, Nestle, McDonald's, Cadbury, PepsiCo. корпорація «Монсарто».

В Україні ГМП не реєструється, відсутні облаштовані лабораторії для виявлення вмісту ГМО в продуктах харчування. Вчені не можуть достовірно передбачити наслідок впливу ГМО на організм людини. Потрібно, щоб пройшло обстеження не одне покоління людей, аби помітити зміни у генотипі.

#### *Розв'язування генетичних задач*

*Вчитель:* Усі батьки мріють про те, щоб діти були здоровими, здібними та щасливими, щоб від них, батьків вони отримали лише хороші якості. Але так буває не завжди. І ви вже знаєте, що передаються нащадкам не тільки спадкові хвороби, а й схильність (підвищена ймовірність) захворіти на атеросклероз, ішемічні хвороби серця, діабет, хвороби шлунку,

алкоголізм, онкологічні захворювання. А можливо спадкові хвороби з'явилися, як наслідок науково – технічного прогресу? Палеонтологічні знахідки свідчать про те, що такі захворювання існували завжди.



Багато доказів дає мистецтво. У Каїрському музеї є скульптура, зроблена 2,5 тис років до н.е.: у чоловіка короткі кінцівки (хондродистрофія).

У 1914 році під час реставрації собору в Англії у склепі було знайдено рештки першого герцога Джона Табольта, вік яким – 500 років. Роботами керував нащадок герцога. Сумніву, що це був саме Табольт не було, і бути не могло, оскільки у скелета були зрілі фаланги пальців на тій самій руці, що і в його нащадка. Це сталося в результаті наявності домінантного гена, прояв якого в медицині називають симфалангією.



Живопис: Дієго Веласкес – іспанський художник. На портреті – карлик.



А на картині Михайла Врубеля «Портрет сина» художник зобразив дитину, яка народилась із заячою губою.

Тварини також хворіють на генетичні хвороби, особливо ті, які жили в місцях екологічних катастроф.



Чим більше людина пізнає себе, тим більше виникає питань. Не випадково у генетиків побутує приказка « рух від помилкового знання до дійсного незнання – це вже великий прогрес». Тож давайте й ми зробимо кілька кроків на цьому шляху.

Задача 1. Ахондроплазія – розповсюджена форма карликовості (хвороба Парро-Марі), успадковується як домінантна ознака. Чоловік з короткими кінцівками одружується із жінкою, що має нормальну будову кінцівок. Яка вірогідність прояву патології у нащадків, якщо його батько мав нормальні кінцівки?

Дано:

A – ген ахондроплазії

P: aa x Aa

a – ген нормальної довжини

G: a A

AA – ахондроплазія

a

Aa – ахондроплазія

F: Aa aa

aa – нормальна будова кінцівок

ахо норма

\_\_\_\_\_ 50% нащадків страждатимуть вадою

F - ?

Задача 2. Фенілкетонурія – порушення амінокислотного обміну – аутосомно – рецесивна ознака – викликає накопичення фенілпірвіноградної кислоти, яка шкідливо впливає на мозок і розвивається розумова відсталість. У здорових гетерозиготних батьків народилась хвора донька. Який відсоток нащадків будуть мати такі порушення.

Дано:

A – ген норми

P: Aa x Aa

a – ген фенілкетонурії

G: A A

AA – норма

a a

Aa – норма

F: AA Aa Aa aa

aa – фенілкетонурія

норма норма норма феніл

\_\_\_\_\_ 25% нащадків страждатимуть фенілкетонурією

F - ? P - ?

Задача 3. Дефект гіпоплазії (витончення емалі) успадковується по доміантному типу, що зчеплений з X-хромосомою. Жінка, батько якої був здоровий, хвора на гіпоплазію, вийшла заміж за чоловіка, який мав такий самий дефект. Від шлюбу народжується здоровий хлопчик. Чи є вірогідність появи здорової доньки в цій сім'ї?

Дано:

XA – ген гіпоплазії

Xa – ген норми

XAXa – жінка з гіпоплазією

XAY – чоловік з гіпоплазією

P: XAXa x XAY

G: XA XA

Xa Y

F: XAXA XAXa XAY XaY

гіпо гіпо гіпо норма

25% здорових хлопчиків

0% здорових дівчат

F - ? P - ?

Задача 4. Гемофілія – не згортання крові рецесивна ознака, що пов'язана з X – хромосоною. Жінка, батько якою страждав гемофілією, одружена зі здоровим чоловіком, звернулись до МГК з проханням визначити вірогідність народження статі здорової дитини? Яку консультацію надав лікар?

Дано:

XA – ген норми

Xa – ген гемофілії

XAXa – жінка норми, носій

XAY – чоловік норма

P: XAXa x XAY

G: XA XA

Xa Y

F: XAXA XAXa XAY XaY

норма норма, носій норма гемофілік

25% здорових хлопчиків

25% здорових дівчаток

F - ? P - ?

#### IV. Узагальнення знань.

Вправа «Тепер я вмію!» Самостійна робота.

Клас об'єднано в 4 групи. Відповідно до цієї схеми групи учнів оформлюють презентації в програмі Power Point.

Група № 1 – Генні хвороби (5 учнів).

Група № 2 – Хромосомні хвороби (5 учнів) – вставити Гіперпосилання на фільм «Синдром Дауна – не вирок».

Група № 3 – Хвороби зі спадковою схильністю (6 учнів).

Група № 4 – Спадкові вади метаболізму (4 учня).

### Інструкція для груп

1. Вам необхідно знайти нову інформацію в пошуковій системі Google.
2. Відвідати відкриту енциклопедію – Wikipedia за посиланням <https://uk.wikipedia.org/wiki/> або інші сайти.
3. Провести інвентаризацію всього матеріалу, який знайдете по заданій темі (тексти, малюнки, фотографії та ін.)
4. Відібрати матеріал для створення свого продукту відповідно до завдань.
5. Відредагувати його.
6. Зробити презентацію з 4–5-х слайдів, дотримуючись усіх правил її створення.

Час роботи – 15 хвилин.

Публічне представлення своєї роботи (2 хвилини)

*Виконати інтерактивну вправу «Спадкові захворювання» за посиланням <https://learningapps.org/display?v=pkx9oesht20> або за допомогою QR-коду*



*Виконати інтерактивну вправу «Медична генетика» - за посиланням <https://learningapps.org/display?v=ps6v7qtnj20> або за допомогою QR-коду*



### Вправа «Як розпізнати фейкову інформацію в Інтернеті?»

Чи можна спрогнозувати розумові здібності майбутньої дитини?

На сайті <https://mizky.com/article/162/children-intelligence-mother-genes> була опублікована інформація, що діти успадковують розум від матері. Чи згодні ви з таким твердженням? Поясніть вашу думку.

### VI. Підведення підсумків уроку.

**Рефлексія.** Основним є цілісне осмислення, узагальнення отриманої інформації, формування у кожного з учнів власного ставлення до досліджуваного матеріалу.

- що нового дізналися;
- які навички отримали;
- як це може бути корисним у навчанні і житті;
- що сподобалося;
- що було важливим.

Питання, уточнення.

Співтворчість з учнями, складання сінквейну:

1 рядок – тема або предмет (один іменник);

2 рядок – опис предмета (два прикметника, виражають головну думку);

3 рядок – опис дії (три дієслова);

4 рядок – фраза з чотирьох слів, що виражає відношення до предмету;

5 рядок – синонім, узагальнюючий, розширює зміст теми або предмета (одне слово). Запис сінквейна на слайді:

**Людина**

**Розумна, недосконала.**

**Живе, творить, страждає.**

**Вона, звичайно, гідна щастя!**

**Безперечно.**

### VII. Визначення домашнього завдання.

Опрацювати § 39–41.

а) Розв'язати задачу: Від шлюбу чоловіка, що не має рахіту і стійкого до лікування вітаміном D, і жінки, яка страждає таким захворюванням, народжується здорова дівчинка. Чи може сім'я бути абсолютно впевненою в тому, що всі наступні діти будуть здоровими, як дівчинка-первисток?

б) Виконати онлайн-тест на платформі «НаУрок» за посиланням <https://naurok.com.ua/test/join?gamecode=687876>

в) Переглянути відео <https://www.youtube.com/watch?v=6O8UX5NiQUE> та надати свою точку зору.

Інші розробки уроків наведено в додатку Б.

### **2.3. Якісний та кількісний аналіз ефективності методики упровадження засобів SMART-технологій на уроках біології і екології в старшій школі у процесі розвитку пізнавального інтересу**

Основна мета нашої дослідно-експериментальної роботи полягала у кількісному та якісному аналізі результатів перевірки ефективності методики впровадження засобів SMART-технологій на уроках біології і екології в старшій школі у процесі розвитку пізнавального інтересу. Порівняльний аналіз динаміки змін рівнів розвитку пізнавального інтересу десятикласників на уроках біології і екології проводився за попереднім алгоритмом, застосованим на констатуючому етапі експериментального дослідження.

Протягом 2022–2023 рр. здійснювалось застосування методики упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу на уроках біології і екології в 10 класі (ЕК) Некрасівського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів згідно із науково-обґрунтованими рекомендаціями щодо застосування цієї методики в старшій школі та було проведено серію уроків з упровадженням засобів SMART-технологій. У 10 класі Полошківського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів (КК) SMART-технологій не застосовувалися. Після застосування розробленої нами методики упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального



інтересу учнів старшої школи на уроках біології і екології в експериментальному класі було проведено повторне анкетування. Під час цього анкетування отримано результати оцінки рівнів розвитку пізнавального інтересу в учнів експериментального класу, котрі проілюстровані у таблиці 2.3.1.

Таблиця 2.3.1

**Результати анкетування формуючого етапу експериментального дослідження**

№ питання	ЕК, учні %			КК, учні %		
	Відповідь А	Відповідь Б	Відповідь В	Відповідь А	Відповідь Б	Відповідь В
1	25,0	58,3	16,6	16,6	33,3	25,0
2	33,3	58,3	16,6	25,0	33,3	8,3
3	16,6	16,6	8,3	25,0	16,6	8,3
4	25,0	25,0	8,3	16,6	16,6	8,3
5	25,0	16,6	25,0	25,0	41,3	8,3
6	33,3	16,6	8,3	14,3	66,6	8,3
7	33,3	33,3	16,6	33,3	66,6	16,6
8	16,6	16,6	8,3	8,3	16,6	16,6
9	16,6	25,0	16,6	16,6	25,0	16,6
10	16,6	66,6	8,3	8,3	33,3	8,3
11	16,6	41,3	16,6	16,6	16,6	16,6
12	8,3	66,6	8,3	16,6	8,3	16,6

Узагальнені результати анкетування наведені у таблиці 2.3.2.

Таблиця 2.3.2

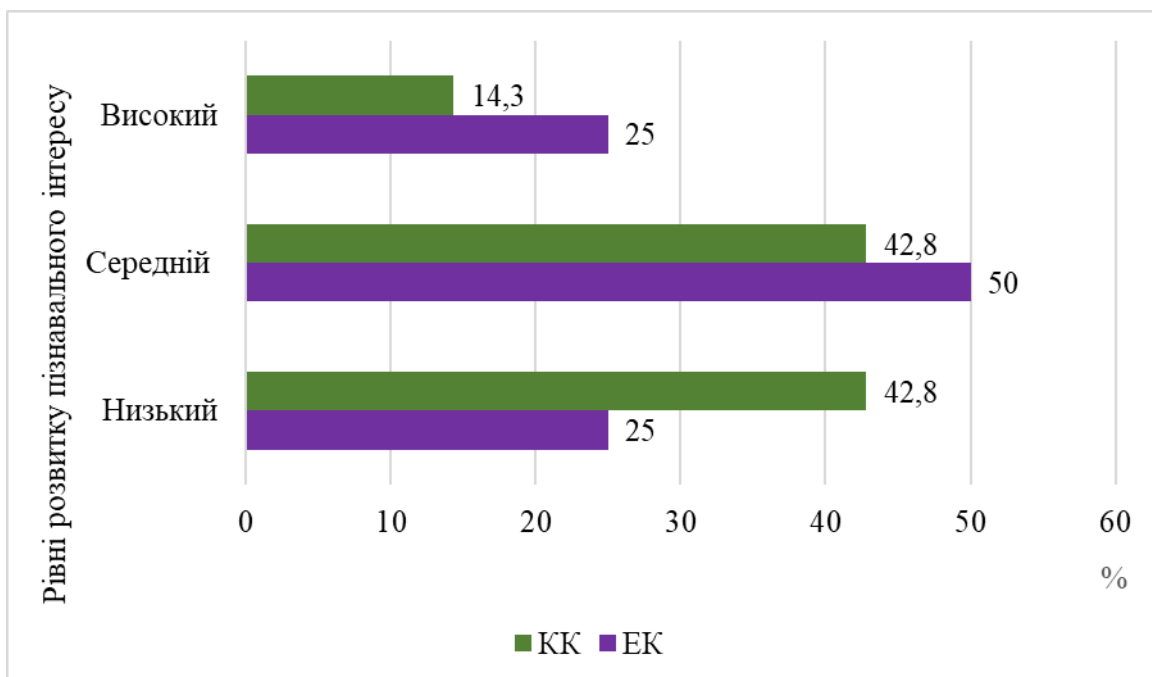
**Рівні розвитку пізнавального інтересу в учнів ЕК та КК після проведення формуючого експерименту**

Рівні розвитку пізнавального інтересу		Класи	
		ЕК	КК
Низький	к –ть	2	3
	%	25,0	42,8
Середній	к –ть	4	3
	%	50,0	42,8
Високий	к –ть	2	1
	%	25,0	14,3

Проведений аналіз результатів формуючого етапу експериментального дослідження засвідчив наступні показники рівнів розвитку пізнавального інтересу серед учнів ЕК: високий рівень пізнавального інтересу мають 2 учні (25,0%), 4 учням (50,0%) притаманний середній рівень і 2 учні (25,0%) мають низький рівень.

Серед учнів КК після проведення формуючого експерименту, на основі результатів проведеного анкетування, констатували факт відсутності значної відмінності рівнів розвитку пізнавального інтересу у порівнянні з результатами констатуючого етапу експериментального дослідження. Статистичні дані свідчать, що низький рівень розвитку пізнавального інтересу мають 3 учні (42,8%), 3 учнів (42,8%) з класу мають середній рівень та 1 учень (14,3%) високий рівень.

Вище означені дані відображено на рис. 2.3.1.



**Рис. 2.3.1. Рівні розвитку пізнавального інтересу учнів ЕК та КК на уроках біології і екології після проведення формуючого етапу експериментального дослідження.**

Підсумовуючи результати експетиментального дослідження на основі аналізу й узагальнення даних, можна констатувати, що у процесі проведеної

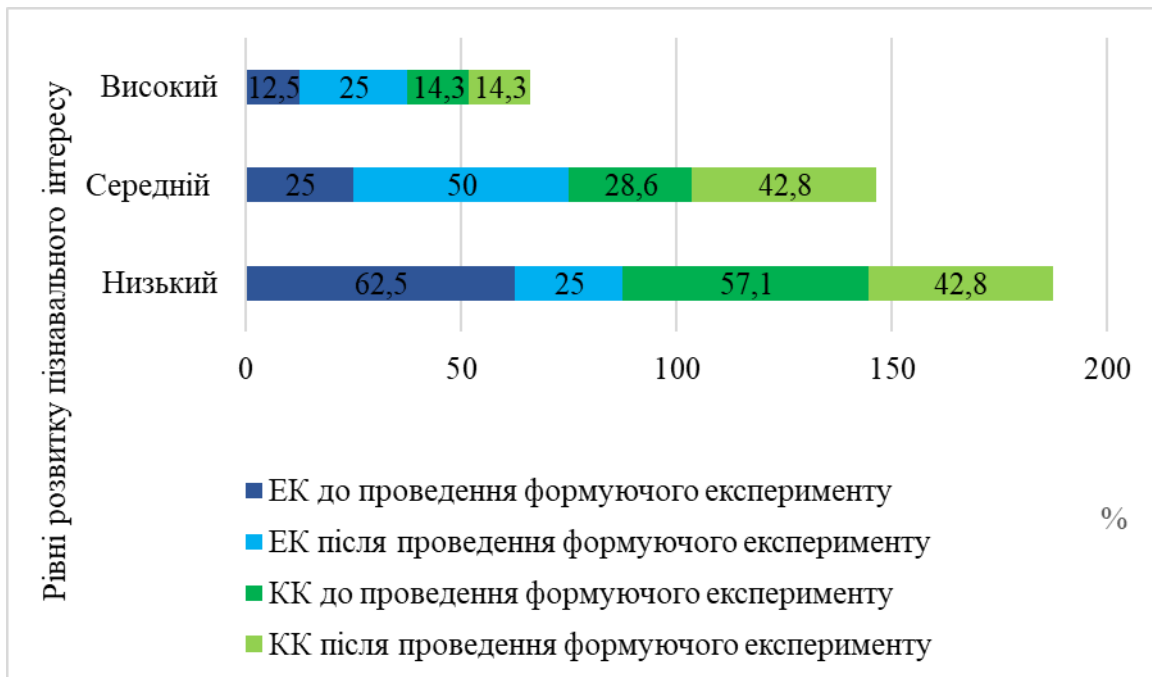
роботи в учнів ЕК відбулися наступні зміни рівнів розвитку пізнавального інтересу: показники низького рівня констатуючого експерименту було зафіксовано у 62,5% (5 учнів), на етапі формуючого експерименту цей показник зменшився на 37,5% (3 учні) і становив 25,0% (2 учні); показники середнього рівня на етапі констатувального експерименту становили – 25,0% (2 учні) і високого 12,5% (1 учень), відповідно на формуючому етапі експериментального дослідження ці показники становили середнього рівня розвитку пізнавального інтересу – 50,0% (4 учнів) і високого 25,0% (2 учнів). Відповідно спостережено підвищення середнього рівня розвитку пізнавального інтересу на 25,0% (2 учні) і високого на 12,5% (1 учень). Ці дані наочно відображено у таблиці 2.3.3.

Таблиця 2.3.3

**Динаміка змін рівнів розвитку пізнавального інтересу в учнів ЕК і КК до і після проведення формуючого етапу експериментального дослідження**

Рівні розвитку пізнавального інтересу		Класи	
		ЕК	КК
<b>До проведення формуючого експерименту</b>			
Низький	к –ть	5	4
	%	62,5	57,1
Середній	к –ть	2	2
	%	25,0	28,6
Високий	к –ть	1	1
	%	12,5	14,3
<b>Після проведення формуючого експерименту</b>			
Низький	к –ть	2	3
	%	25,0	42,8
Середній	к –ть	4	3
	%	50,0	42,8
Високий	к –ть	2	1
	%	25,0	14,3

Табличні дані проілюстровані на діаграмі рис. 2.3.2.



**Рис. 2.3.2. Показники змін рівнів розвитку пізнавального інтересу в учнів ЕК і КК до і після проведення формуючого експерименту.**

Різниця результатів ЕК і КК до і після проведення формуючого етапу експериментального дослідження (рис. 2.3.2) переконливо свідчить про ефективність розроблено методики впровадження засобів SMART-технологій на уроках біології і екології в старшій школі у процесі розвитку пізнавального інтересу.

Порівнявши дані констатуючого і контрольного експерименту можна зробити такий висновок, що після проведення формуючого етапу експерименту значно підвищився рівень розвитку пізнавального інтересу в учнів 10-х класів.

Для підтвердження достовірності того, що виявлені відмінності у результатах виконання вихідного (підсумкового) анкетування учнями експериментальної та контрольної вибірок справді свідчать про ефективність розробленої методики упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу на уроках біології і екології в старшій школі на експериментальній групі учнів, було застосовано статистичний критерій однорідності  $\chi^2$ . Обчислення здійснюється на прикладі вже визначених

випадкових сукупностей експериментальної та контрольної груп експерименту, тобто 15 осіб.

Експериментальне значення  $\chi^2_{eml}$  обчислювалось за формулою:

$$\chi^2_{eml} = N \cdot M \cdot \sum_{i=1}^L \frac{\left(\frac{n_i}{N} - \frac{m_i}{M}\right)^2}{\frac{n_i + m_i}{N + M}}$$

де  $L$  – кількість градацій шкали оцінювання рівнів розвитку пізнавального інтересу учнів старшої школи. У контексті нашого дослідження  $L = 3$  (високий, середній, низький);

$n_i$  – кількість учнів вибіркової сукупності експериментальної групи, які отримали бали, що належать до одного й того ж рівня розвитку пізнавального інтересу. Для вибіркової сукупності експериментальної групи після експериментального навчання вектор значень  $n_i = (14; 13; 6; 2)$ ;

$m_i$  – кількість учнів вибіркової сукупності контрольної групи, які отримали бали, що належать до одного й того ж рівня розвитку пізнавального інтересу. Для вибіркової сукупності контрольної групи після експериментального дослідження вектор значень  $m_i = (1; 3; 10; 21)$ ;

$N$  та  $M$  – загальна кількість учнів вибірових сукупностей експериментальної та контрольної груп.

Визначимо емпіричне значення критерію однорідності для експериментальної та контрольної вибірових сукупностей після завершення експериментального дослідження за наведеною вище формулою.

Отже,  $\chi^2_{eml} = 36,698$ .

За аналогією та формулою обчислюємо всі інші можливі варіанти парних порівнянь вибірових сукупностей учнів. Отримані результати обчислень наведено у табл. 2.3.4.

Як відомо, критичне значення  $\chi^2_{0,05}$  критерію однорідності  $\chi^2$  для рівня статистичної значущості  $\alpha = 0,05$  для  $L-1 = 4$  складає  $\chi^2_{0,05} = 9,49$  [6].

Емпіричні значення критерію однорідності  $\chi^2$ 

	КК до початку експерименту	ЕК до початку експерименту	КК після експерименту	ЕК після експерименту
КК до початку експерименту	0	0,074	1,290	12,70
ЕК до початку експерименту	0,074	0	1,452	41,282
КК після експерименту	1,290	1,452	0	36,698
ЕК після експерименту	12,70	41,282	36,698	0

Проаналізувавши дані з табл. 2.3.4, можемо дійти висновку про те, що характеристики усіх порівнюваних вибірових сукупностей, окрім експериментальної групи до та після експерименту, контрольної групи до експерименту та експериментальної після завершення експериментального дослідження, збігаються нарівні статистичної значущості  $\alpha = 0,05$ . Емпіричні значення критерію однорідності  $\chi^2$  порівняння вибірових сукупностей експериментального та контрольного класу після завершення експериментального дослідження більше критичного значення  $\chi^2_{0,05} = 9,49$ . Це свідчить про те, що достовірність характеристик зазначених порівнюваних вибірових сукупностей після завершення експериментального дослідження складає 95%.

Таким чином, алгоритм дослідницьких дій на етапі аналізу результатів впровадження методики упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу на уроках біології і екології в старшій школі дав змогу статистично встановити різницю у рівнях розвитку пізнавального інтересу після завершення експериментального дослідження та довести їх статистичну значущість за допомогою застосування методів математичної статистики.

Отриманий досвід у ході реалізації експериментального дослідження сприяв розробці методичних рекомендацій щодо застосування SMART-

технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу на уроках біології і екології в старшій школі. Зокрема, слід відмітити наступні.

Під час проведення уроків біології і екології з упровадженням засобів SMART-технологій, слід дотримуватись таких правил:

- намагайтесь не допускати перевтоми, учбових перевантажень і в той же час низького темпу роботи; звертати увагу на те, що навчальний матеріал з точки зору кількості і якості повинен відповідати здібностям та можливостям учнів;

- зміст навчального матеріалу використовуйте як джерело стимуляції пізнавальних інтересів під час застосування smart-технологій;

- під час впровадження засобів SMART-технологій включати до її змісту різноманітні цікаві прийоми: ілюстрації, ігри, кросворди, драматизацію, з метою стимуляції пізнавального інтересу;

- використовуйте онлайн-сервіси з метою ознайомлення школярів з новими даними, котрі можуть показати їм сучасний рівень науки і перспективи його розвитку;

- організовуючи заняття з предметів, слід урізноманітнювати самостійну пізнавальну діяльність учнів:

- поступово ускладнювати завдання, щоб учні опановували все більш сучасні пізнавальні вміння;

- диференціювати ці завдання відповідно до можливостей учнів;

- ставити завдання, котрі потребують кмітливості, розв'язання проблемних ситуацій, дослідницького підходу, застосування знань у повсякденному житті;

- розвивати і підтримувати в самостійній роботі творчий первень, що потребує активного спостереження, уяви, самостійного мислення, удосконалення досвіду.

Для збудження в учнів потягу до пізнавальної діяльності дуже важливо:

- поживляти заняття елементами зацікавленості з урахуванням завдань предмету;

- спонукати ставити запитання вчителів, товаришам, вчити формулювати запитання творчого характеру;
- практикувати індивідуальні завдання, що потребують знань, котрі виходять за межі програми;
- рекомендувати в процесі навчання додаткову літературу (наукову, науково-популярну, художню);
- створювати установки на вивчення процесів і явищ у динаміці та розвитку;
- включати в зміст навчального матеріалу цікавих відомостей, фактів, історичних даних;
- застосовувати важкі питання з метою розвитку в учнів умінь доводити й обґрунтовувати свої судження за допомогою навідних питань, що приводять до відповіді.
- поданий навчальний матеріал відобразити у вигляді схем.

Рекомендації щодо впровадження різних засобів SMART-технологій подано у додатках В, Г, Д.



## ВИСНОВКИ

Таким чином, у магістерській роботі розроблено теоретичні і методичні засади розвитку пізнавального інтересу учнів старшої школи і представлено науково обґрунтовану методику упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу на уроках біології і екології в 10 класі. Отримані у ході науково-дослідної роботи результати підтвердили ефективність розробленої та впровадженої нами методики, що дає можливість сформулювати такі висновки:

1. Проаналізовано стан досліджуваної проблеми у науковій теорії та практиці. Це дало можливість з'ясувати стан розроблення проблеми упровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу учнів 10 класів на уроках біології і екології та встановити, що упровадження засобів SMART-технологій як наукова проблема ще не набула систематичного дослідницького характеру в педагогічній науці, але локально до неї звертались і зарубіжні, і вітчизняні вчені. Зазначено, що володіння вчителем засобами SMART-технологій значно підвищує пізнавальний інтерес учнів під час вивчення біології та екології.

Уточнено сутність базових понять дослідження, а саме: «пізнавальний інтерес», «методика», «SMART-технології». Уточнено розуміння поняття «SMART-технології» як технології, що ґрунтуються на інформації та знаннях, які трансформувалися в ході розвитку суспільства, що базуються на взаємодії та обміні знаннями та досвідом.

2. Встановлено роль SMART-технологій у процесі підвищення пізнавального інтересу в учнів 10-х класів на уроках біології і екології, а саме ми припускаємо, що систематичне використання різних засобів SMART-технологій сприяє розвитку пізнавального інтересу учнів старшої школи. На нашу думку, саме більш широке використання розумних технологій сприяє реалізації не тільки гуманізації освітнього процесу і загалом пізнавального

процесу. Обґрунтовано структуру, зміст і сутність поняття «SMART-технологія» у процесі розвитку пізнавального інтересу учнів старшої школи.

3. З приводу третього завдання, виявлено наявний рівень розвитку пізнавального інтересу учнів 10-х класів, котре показало наступні результати: низький рівень розвитку пізнавального інтересу мають 62,5% (5 респондентів) Некрасівського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів і 57,1% (4 учня) Полошківського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів. Середній рівень мають 25,0% (4 респондента) і 28,6% (2 учні) Некрасівського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів та Полошківського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів відповідно. Високий рівень розвитку пізнавального інтересу простежено у 12,5% (1 учень) і 14,3% (1 учень) Некрасівського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів та Полошківського НВК: ДНЗ-ЗОШ I-III ступенів відповідно.

4. З приводу четвертого завдання, нами було розроблено, впроваджено і експериментально перевірено ефективність методики впровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу в учнів 10-х класів на уроках біології і екології. Цю методику спроектовано відповідно до ключових принципів, педагогічних умов і спрямовано на підвищення рівня пізнавального інтересу старшокласників на різних етапах уроку.

Результати впровадження методики впровадження засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу в учнів 10-х класів на уроках біології і екології показали наступні якісні та кількісні показники: високий рівень пізнавального інтересу мають 2 учні (25,0%), 4 учням (50,0%) притаманний середній рівень і 2 учні (25,0%) мають низький рівень. Таким чином, якісні показники розвитку пізнавального інтересу серед учнів експериментального класу склали 25,0%.

Узагальнені дані розвитку пізнавального інтересу респондентів контрольної та експериментальної класу свідчать про те, що впроваджувана методика дала позитивну динаміку розвитку пізнавального інтересу.

5. З приводу реалізації п'ятого завдання, нами розроблено методичні рекомендації для вчителів щодо підвищення пізнавального інтересу учнів на уроках біології і екології.

Уважаємо, що надані рекомендації дозволять учителям ефективніше проводити свою професійну діяльність, а учням – підвищити рівень знань з біології.

Представлене дослідження не вичерпує всіх проблем, що пов'язані з упровадженням засобів SMART-технологій у процесі розвитку пізнавального інтересу в учнів 10-х класів на уроках біології і екології, тому перспективою подальших досліджень може бути вивчення зарубіжного досвіду щодо використання розумних технологій у старшій школі.

У цілому, мета нашого дослідження досягнута, завдання виконано в повному обсязі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Батрак М.С., Матвійчук О.В. Історичні аспекти впровадження інформаційних технологій в освітньому просторі України. URL: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/51128/1/IRNTO\\_XIX-2021-3-176-132-133.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/51128/1/IRNTO_XIX-2021-3-176-132-133.pdf) (дата звернення: 12.10.2023).
2. Биков В.Ю. Інноваційний розвиток засобів і технологій систем відкритої освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. праць / редкол.: І.А. Зязюн та ін. Київ; Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2012. Вип. 29. 312 с.*
3. Білоус Н.П., Чала Н.М. Платформа kahoot як інструмент моделі «перевернутого навчання» при викладанні іноземної мови. *Використання моделі змішаного навчання при викладанні іноземних мов: тези доповідей. Київ, 2018. С. 11–13.*
4. Бонч-Бруєвич Г.Ф. Абрамов В.О., Косенко Т.І. Методика застосування технології SMART Board у навчальному процесі: навчальний посібник. КМПУ імені Б. Д. Грінченка. Київ: 2007.
5. Брончук Ю. В. Методика використання сервісу Learning Apps для створення інтерактивних навчальних додатків. *Методичний вісник: Інформаційно-методичний збірник № 1. Рівне: 2017. 40 с.*
6. Василенко О.А., Сенча І.А. Математично-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях: навч. посіб. Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова. 2011. 166 с.
7. Воронкін О.С. Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій навчання студентів вищих навчальних закладів України у 90-Х роках ХХ ст. – на початку ХХІ ст. *Інформаційні технології в освіті. 2014, Вип. 20. С. 99–116.*
8. Воронкін О.С. Розвиток комп'ютерних технологій підтримки навчання студентів вищих навчальних закладів України (друга половина

50-х – початок 90-х років ХХ ст.). Інформаційні технології і засоби навчання. 2014, Т. 39. Вип. 1. С. 17–45.

9. Воронкова В.Г., Кивлюк О.П. Людина у освітньому просторі Smart-суспільства. *Interdisciplinary Studies of Complex Systems*. 2017. №10–11. Р. 88–98.

10. Гончарова Н.О. Візуалізація навчальної інформації через використання технології доповненої реальності. *Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі: матеріали міжнар. наук.-практ. конф.* Київ: Видавничий центр КНУКіМ, 2019. С. 226–228.

11. Дубягін О.Б. Інноваційні технології та методи навчання як фактор удосконалення навчального процесу. URL: [http://www.geci.cn.ua/uk/home/item/download/446\\_a657598348b2abe8c60b5c4f62a104f0.html](http://www.geci.cn.ua/uk/home/item/download/446_a657598348b2abe8c60b5c4f62a104f0.html) (дата звернення: 26.08.2023).

12. Електронний ресурс LEARNING APPS. URL: <https://learningapps.org/myapps.php> (дата звертання: 21.09.2023).

13. Кадемія М.Ю., Коваль М.С. Відкрите Smart-середовище навчання в підготовці педагогічних працівників у закладах вищої освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2018. №50. С. 279–282.

14. Калініченко Н. Інноваційний потенціал сучасного уроку біології. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка*. 2013. Вип. 121(1). С. 140–144.

15. Коденська М., Соколюк К. Перспективи та проблеми розвитку SMART-технологій в Україні. URL: <https://nua.kharkov.ua/wp-content/uploads/2020/08/fevral-2019.pdf> (дата звернення: 12.01.2023).

16. Коменський Я.А. Велика дидактика: Вибрані педагогічні твори. Т. 1. Велика дидактика / під ред. А.А. Красновського. Київ: Радянська школа, 1940. 105 с.

17. Краліна Г.С. Технології мультимедіа в освітньому процесі: переваги, недоліки, перспективи використання. *Молодий вчений*, 2019 № 9 (73). С. 1–5.
18. Кустовська О.В. Методологія системного підходу та наукових досліджень: курс лекцій. Тернопіль: Економічна думка, 2005. 124 с.
19. Ліверчук Л. Використання інформаційних технологій у викладанні біології. *Директор школи*. 2017. № 13. С. 31–35.
20. Михайліченко М.В., Рудик Я.М. Освітні технології: навчальний посібник. Київ: ЦП «КОМПРИНТ», 2016. 583 с.
21. Міронець Л.П., Федосенко В.А. Методика застосування SMART-технології у процесі навчання біології в основній школі. *Актуальні питання природничо-математичної освіти: зб.наук. пр. №2 (14)*. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2019. С. 119–125.
22. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти «Біологія і екологія 10–11 класи (рівень стандарту)». URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 17.09.2023).
23. Остапченко Л.І., Балан П.Г., Компанець Т.А., Рушковський С.Р. Біологія і екологія (рівень стандарту): підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти. Київ: Генеза, 2019. 192 с.
24. Павленко І.М. Використання існуючих сервісів для створення інтерактивних вправ. Вінниця: ВНТУ, 2016. URL: [http://spec.vntu.edu.ua/conf/pdf/conf\\_376-381.pdf](http://spec.vntu.edu.ua/conf/pdf/conf_376-381.pdf) (дата звертання: 21.09.2020).
25. Павлик А.Ю. SMART-технології в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти: проблеми та перспективи: *збірник матеріалів звітної науково-практичної конференції викладачів, докторантів, аспірантів та молодих учених, здобувачів вищої та фахової передвищої освіти «Наука та освіта в умовах війни: Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка»*. Глухів: ГНПУ ім. О. Довженка, 2023. С. 292–294.

26. Пеньковець О.В. Становлення та розвиток інформаційних технологій навчання. Історичний аспект. *Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». Філософія. Психологія. Педагогіка.* 2007, № 3. Частина 2. URL: [http://novyn.kpi.ua/2007-3-2/18\\_Penkoves.pdf](http://novyn.kpi.ua/2007-3-2/18_Penkoves.pdf) (дата звернення: 22.11.2022).

27. Позднякова Т. Використання сервісу Learning Apps для створення інтерактивних дидактичних вправ до уроків біології. *Нова педагогічна думка*, № 1, 2018. С. 67–75.

28. Принцип зв'язку теорії з практикою та принцип єдності навчання і самонавчання, виховання і самовиховання, розвитку і саморозвитку. Безкоштовна бібліотека підручників. URL: <http://www.info-library.com.ua/> (дата звернення: 21.12.2022).

29. Принцип зв'язку теорії з практикою, навчання з життям. URL: <https://studopedia.com.ua/> (дата звернення: 06.06.2023).

30. Принципи і закономірності освіти. URL: <https://ru.osvita.ua/> (дата звернення: 13.12.2022).

31. Про впровадження пілотного проекту «Learnin – SMART навчання» / Наказ МОН №812 від 12.07.12 року. URL: <http://osvita.ua> (дата звернення: 12.01.2023).

32. Пудова С.С. Використання мобільного телефону в навчальному процесі. *Фізико-математична освіта: науковий журнал.* / редкол.: М.П. Вовк, М.Г. Воскоглу, Т.Г. Дерєка ті інші.; гол. ред. О. В. Семеніхіна. Суми: Вид-во СумДПУ імена А. С. Макаренка, Випуск №2 (16), 2018. С. 97–101.

33. Решетнікова Н.І. Технології SMART BOARD на допомогу вчителів: мультимедійні технології в навчанні. *Педагогічна майстерня, Біологія* № 9, 2012. С. 2–7.

34. Семеніхіна О.В. Нові парадигми у сфері освіти в умовах переходу до SMARTсуспільства. *Науковий вісник Донбасу.* 2013. № 3. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvd\\_2013\\_3\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvd_2013_3_22) (дата звернення: 13.12.2022).

35. Сервіс для створення інтерактивних вправ LearningApps. URL: <https://learningapps.org/> (дата звернення: 13.12.2022).
36. Сергеева Л. Гейміфікація: ігрові механіки для мотивації персоналу. URL: <http://surl.li/nmira> (дата звернення: 13.10.2023).
37. SMART. Інтерактивні технології і системи. URL: <http://intis.com.ua/index.php/uk/about-ua/history-ua.html> (дата звертання: 21.09.2023).
38. Сторітеллінг – історія про історію. URL: <http://surl.li/nmisb> (дата звернення: 13.12.2022).
39. Струтинська О.В., Умрик М.А. Сучасні освітні тренди в умовах розвитку цифрового суспільства. *Інформаційно-комунікаційні технології в освіті*. 2020. № 6. С. 201–205.
40. Теорія і практика впровадження інноваційних технологій навчання у професійну підготовку кваліфікованих робітників: монографія / Лузан П.Г., Манько В.М., Нестерова Л.В, Романова Г.М. / за заг. ред. Г.М. Романової. Київ: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2014. 216 с.
41. Федосенко В.А. Конструктор LEARNING APPS як один із засобів SMART технології у процесі навчання біології. Теоретичні та прикладні аспекти дослідження з біології, географії та хімії: матеріали III Всеукраїнської наукової конференції студентів та молодих учених, м. Суми, 2020. 196 с.
42. Характеристика дидактичних принципів: науковості, систематичності, послідовності, доступності та зв'язку теорії з практикою. URL: <https://studfile.net/preview> (дата звернення: 06.11.2022).
43. Хахлюк А. Використання SMART-технологій в навчальному процесі. Матеріали міжнародної конференції: тези доповідей. Київ: Київський нац. торг.-екон. ун-т., 2014. 123 с.
44. Шклярук К., Чумакова Г. Застосування SMART-технологій у сучасному освітньому процесі. Матеріали міжнародної конференції: тези доповідей. Київ: Київський нац. торг.-екон. ун-т., 2014. 140 с.



45. Ягупов В.В. Педагогіка: навч. посібник. Київ: Либідь, 2002. 560 с.
46. Як створювати візуальний контент за допомогою зручного і дешевого інструменту Canva. URL: <http://surl.li/nryjq> (дата звернення: 13.12.2022).
47. Якубов С., Якінін Я. Технології SMART та навчальні матеріали. *Hi-Tech у школі*. 2011. № 3-4. С. 8–11.
48. Янкович О., Беднарек Ю., Анджеєвська А. Освітні технології сучасних навчальних закладів: навчальнометодичний посібник. Тернопіль: ТНПУ ім В. Гнатюка, 2015. 212 с.
49. Cetto M. Technology and second language teaching. *Brujula*, 2010, vol. 8. pp. 26–34.
50. Falloon G. Learning objects and the development of students' key competencies. *Australasian Journal of Educational Technology*, 2010, №26 (5), pp. 626–642.
51. Houcine S. The effects of ICT on learning/teaching in a foreign language. International Conference. ICT for Language Learning, 4th Edition, 2011. URL: [http://from\\_conference.pixel-online.net/ICT4LL2011](http://from_conference.pixel-online.net/ICT4LL2011) (дата звернення: 06.11.2023).
52. IBM, Smart Education. URL: [https://www.ibm.com/smarterplanet/global/files/au\\_\\_en\\_uk\\_\\_cities\\_\\_ibm\\_smarter\\_education\\_now.pdf](https://www.ibm.com/smarterplanet/global/files/au__en_uk__cities__ibm_smarter_education_now.pdf) (дата звернення: 06.11.2023).
53. Jackson J. Game based teaching: What educators can learn from videogames. *Teaching Education*, 2009, №20 (3). Pp. 54–59.
54. Kahoot! URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Kahoot!> (дата звернення: 08.12.2022).
55. LEARNING APPS. URL: <https://learningapps.org/myapps.php>. (LEARNING APPS. URL: <https://learningapps.org/myapps.php>) (дата звернення: 13.12.2022).

56. Menkhoff T., Bengtsson M. Engaging students in higher education through mobile learning: lessons learnt in a Chinese entrepreneurship course. *Educational research for policy and practice*, 2012, vol. 11, no. 3, pp. 225–242.

57. New York Smart Schools Commission Report. URL: [http://www.governor.ny.gov/sites/governor.ny.gov/files/archive/governor\\_files/SmartSchoolsReport.pdf](http://www.governor.ny.gov/sites/governor.ny.gov/files/archive/governor_files/SmartSchoolsReport.pdf) (дата звернення: 06.04.2023).

58. Olsen A.K. The effects of technology on academic motivation and achievement in a middle school mathematics classroom, 2016. URL: [file:///C:/Users/USER/Downloads/The\\_Effect\\_of\\_an\\_Education\\_Themed\\_Movie.pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/The_Effect_of_an_Education_Themed_Movie.pdf) (дата звернення: 13.12.2022).

59. Shapley K. [et al.]. Effects of Technology Immersion on Middle School Students' Learning Opportunities and Achievement. *The Journal of Educational Research*, 2011, vol. 104, p. 5.

60. SMART-освіта: ресурси та перспективи. Матеріали міжнародної конференції (Київ 16–17 жовтня 2014 р.): тези доповідей. Київ, 2014. С. 120–133.

61. SMART-технології в Україні та світі. Інтернет-журнал для молоді. URL: <http://molodi.in.ua/smart-tehnolohiji/> (дата звертання: 21.09.2023).

62. Sung Y.-T., Kuo-En Ch., Tzu-Chien L. The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*, 2016, vol. 94. P. 99.

63. Traxler J. Defining, Discusing, And Evaluating Mobile Learning: *The moving finger writer and having writ. International Review of Research in Open and Distance Learning*. 2007. №2. P. 49.

64. Uluc K. The Positive Effects of Integrating ICT in Foreign Language Teaching. International conference «ICT for language learning» 5th edition, 2012. URL: <http://conference.pixel-online.net/ICT4LL2012/.../235-IBT107-FP-Isisag-ICT2> (дата звернення: 13.12.2022).

Таблиця  $\chi^2$ -критерію

n-1	Достовірність	
	95%	99%
1	3,84	6,63
2	5,99	9,21
3	7,81	11,3
4	9,49	13,3
5	11,1	15,1
6	12,6	16,8
7	14,1	18,5
8	15,5	20,1
9	16,9	21,7
10	18,3	23,2
11	19,7	24,7
12	21,0	26,2
13	22,4	27,7
14	23,7	29,1
15	25,0	30,6

n – кількість інтервалів

**Тема:** Генетичний моніторинг в людських спільнотах.

**Мета:**

**Знаннєвий компонент:** розглянути, що таке генетичний моніторинг, його мету та напрямки; для чого здійснюють скринінг у медицині, його значення; розглянути значення генетичного моніторингу для збереження життя і здоров'я людей; з'ясувати переваги методів молекулярно-генетичної діагностики.

**Діяльнісний компонент:** розвивати вміння логічно мислити та знаходити закономірності розподілу алелів у людських популяціях за станом здоров'я населення; сформувати навички використання комп'ютерних технологій в дослідницькій діяльності; розвивати цифрову грамотність учнів.

**Ціннісний компонент:** на прикладі генофонду людини виховувати розуміння єдності всіх біологічних процесів у живих організмах і важливості цих процесів для існування життя.

**Тип уроку:** формування нових знань.

**Методи і методичні прийоми:** словесні (бесіда, розповідь з елементами бесіди); репродуктивні (бесіда) та пошукові (онлайн-тестування, гейміфікація, проєкт).

**Обладнання й матеріали:** інструменти SMART-технологій: LearningApps, онлайн-сервіс Canva для виготовлення презентацій.

**Основні поняття і терміни:** генетичний моніторинг, уроджені вади розвитку, генофонд популяцій, закон Харді-Вайнберга.

### **План уроку.**

- I. Організаційний етап.
- II. Актуалізація опорних знань.
- III. Мотивація навчальної діяльності.
- IV. Повідомлення нового матеріалу.
- V. Узагальнення і систематизація знань.

VI. Підведення підсумків уроку.

VII. Визначення домашнього завдання.

### Хід уроку

#### I. Організаційний етап.

Рефлексія **Вправа «Палітра емоцій»**.

Із поданого переліку вражень, почуттів оберіть три слова, що відповідають вашому настрою в цю хвилину: замріяність, співчуття, захоплення, спокій, переживання, радість, легенький смуток, журба, розчарування, світла печаль, умиротворення

Отже, я хочу, щоб сьогодні на уроці на вас чекали спокій, захоплення, замріяність і ніколи, щоб ви не відчували розчарування, журби.

#### II. Актуалізація опорних знань.

**Онлайн-тестування** за посиланням

<http://surl.li/nrpud> або QR-кодом



#### Вправа «Поміркуйте»

1. Чи досліджується, на вашу думку, поширення мутацій та спадкових хвороб у популяціях людини?
2. Запропонуйте спосіб, у який це можна зробити.
3. Де можна використати результати таких досліджень?

#### III. Мотивація навчальної діяльності

Розглянемо вплив хімічних мутагенів, а саме лікарських препаратів, на прикладі серіалу «Доктор Хаус».

В однієї з героїнь серіалу – доктора Ремі Хедлі – було генетичне захворювання Хорея Гантінктона.

Ця хвороба розвивається внаслідок мутації одного з генів четвертої пари хромосом. Мутація є аутосомно-домінантною, тобто проявляється у гетерозиготному стані. Цей ген має набір повторювальних нуклеотидів ЦАГ. У нормі їх 10–35 повторів. За мутації гена ця кількість перевищує 36.

Триплет ЦАГ кодує амінокислоту глутамін. Мутантний білок по цьому гені складається з аномально великої кількості цих амінокислот. У такому разі білок не виконуватиме своїх функцій в клітині, а просто буде накопичуватися у цитоплазмі. Найбільша кількість таких структур спостерігатиметься у нейронах головного мозку. Ці включення перешкоджатимуть вивільненню нейромедіаторів і власне передачі сигналу між нейронами.

Симптоматика захворювання:

- проявляється у віці 35–40 років;
- порушення координації і когнітивних функцій;
- захворювання є летальним.

Під час експериментального лікування цього синдрому у пацієнтки зник зір. Це було спричинено появою пухлини мозку. Експериментальний препарат діяв як хімічний мутаген. Він спровокував ушкодження ДНК клітин, що привело до їхнього неконтрольованого поділу, і, як наслідок, до утворення пухлини.

Для уникнення мутагенного впливу медикаментів на організм, вони проходять багато до клінічних і клінічних випробувань. Наразі дослідники та медики приділяють багато уваги ризику виявлення мутацій та дослідженню частоти їх виникнення у популяціях.

Для цього і застосовується *метод генетичного моніторингу*.

Генетичний моніторинг суспільства сьогодні є основою у визначенні темпу мутаційного процесу у населення та розрахунку генетичного вантажу і шкоди для здоров'я у зв'язку з цим. Крім того, ми з'ясуємо особливості скринінгу у медицині, особливо скринінг-програми для новонароджених.

#### **IV. Повідомлення нового матеріалу.**

Сьогодні на уроці ми з'ясуємо нову тему використавши метод проєктів, що розкриває ваш багатий творчий потенціал.

В нас нестандартний урок, адже ви спробуєте освоїти новий матеріал не просто як учні, а як дослідники, науковці в сфері сучасної генетики. Ви отримали випереджувальне завдання – навчальні проєкти на теми

«Генетичний моніторинг в людських спільнотах» та «Скринінг-програми для новонароджених». Також ви спробуєте презентувати здобуту вами інформацію за допомогою програмного забезпечення.

Учні отримали випереджувальне завдання та підготували інформацію з прикладами зі створення презентації, публікації, буклету. Створені робочі групи, які при дослідженні дотримувалися певного алгоритму подальших дій.

*Презентація* навчальних проєктів з тем «Генетичний моніторинг у людських спільнотах» та «Скринінг-програми для новонароджених».

**I група:** презентація проєкту «Генетичний моніторинг у людських спільнотах» (*учні розкриють суть та значення поняття «генетичний моніторинг» його мету, основні напрями та практичне значення*).

**Навчальний проєкт** «Генетичний моніторинг у людських спільнотах» (створення буклету, постеру, презентації).

**Технологічна карта навчального проєкту.**

**Учасники проєкту:** учні 10 класу.

**Тип проєкту:** інформаційно-пошуковий, колективний, середньої тривалості.

**Мета дослідження:**

**Знаннєвий компонент:** дослідити, як проводиться генетичний моніторинг у людських спільнотах, виявити чинники мутаційних процесів, оцінити шкідливу дію чинників оточуючого середовища щодо виникнення вроджених вад розвитку; формувати вміння працювати в групах; удосконалювати вміння орієнтуватися в інформаційному просторі та аналізувати отриману інформацію.

**Діяльнісний компонент:** розвивати логічне та прогностичне мислення, зв'язне мовлення учнів, вміння виступати перед аудиторією; розвивати вміння порівнювати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки.

**Ціннісний компонент:** виховувати дбайливе ставлення до власного здоров'я та здоров'я оточуючих, прагнення до саморозвитку.

**Завдання для дослідження.**

1. Використовуючи додаткові джерела інформації, знайдіть інформацію про генетичний моніторинг, його мету, основні напрями та практичне значення.

2. Укажіть критерії, що можуть бути використані для проведення генетичного моніторингу з метою виявлення мутагенних впливів чинників навколишнього середовища.

3. Висловіть свою думку щодо проведення генетичного моніторингу для попередження виникнення вроджених вад розвитку людини.

4. Презентуйте результати власних досліджень.

**II група:** навчальний проєкт «Скринінг-програми для новонароджених» (*учні розкриють суть скринінгових програм, що використовуються для діагностування спадкових захворювань у немовлят, критерії, за якими спадкові хвороби обміну речовин включаються в скринінгові програми їх діагностики*).

**Навчальний проєкт** «Скринінг-програми для новонароджених» (створення буклету, постеру, презентації, бук-трейлера, скрайбу).

**Технологічна карта навчального проєкту.**

**Учасники проєкту:** учні 10 класу

**Тип проєкту:** інформаційно-пошуковий, колективний, середньої тривалості.

**Мета дослідження:**

**Знаннєвий компонент:** дізнатися про основні скринінг-програми для діагностики спадкових хвороб у немовлят;

**Діяльнісний компонент:** розвивати зв'язне мовлення учнів, вміння виступати перед аудиторією; розвивати вміння порівнювати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, логічне мислення, формувати вміння працювати в групах; удосконалювати вміння орієнтуватися в інформаційному просторі та аналізувати отриману інформацію;

**Ціннісний компонент:** виховувати ціннісне ставлення до будови всього живого; формувати науковий світогляд, інтерес до предмета.



### **Завдання для дослідження.**

1. Знайдіть додаткову інформацію про скринінгові програми, що використовуються для діагностування спадкових захворювань у немовлят.
2. Відшукайте критерії, за якими спадкові хвороби обміну речовин включаються в скринінгові програми їх діагностики.
3. Ознайомтеся з показаннями для застосування скринінг-програм із метою діагностики захворювань у немовлят.
4. Опрацюйте й проаналізуйте зібрану інформацію.
5. Висловіть свою думку про можливі шляхи розвитку скринінгових програм для діагностики майбутнього.
6. Презентуйте результати власних досліджень.

**III група:** навчальний проєкт «Генотерапія та її перспективи» (*учні розкриють суть генетичних хвороб, їх симптоми, діагностику, можливі шляхи лікування*).

**Навчальний проєкт** «Генотерапія та її перспективи» (створення буклету, постеру, презентації, бук-трейлера, скрайбу).

### **Технологічна карта навчального проєкту**

**Учасники проєкту:** учні 10 класу

**Тип проєкту:** інформаційно-пошуковий, колективний, середньої тривалості.

### **Мета дослідження:**

**Знаннєвий компонент:** дізнатися про основні методи генної терапії та її перспективи у лікуванні хвороб людини;

**Діяльнісний компонент:** розвивати пізнавальну активність, вміння виділяти головне, аналізувати, порівнювати; розвивати пам'ять, увагу, мислення, мову, вміння працювати в парах, узагальнювати інформацію, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, робити логічні висновки;

**Ціннісний компонент:** виховувати зацікавленість учнів біологією та активну життєву позицію.

### **Завдання для дослідження.**

1. Відшукайте інформацію про генетичні хвороби, їх симптоми, діагностику, можливі шляхи лікування.
2. Укажіть генетично обумовлені хвороби, для лікування яких широко застосовується генна терапія.
3. Ознайомтеся із профілактичними заходами появи, попередження генетично обумовлених хвороб у новонароджених.
4. Опрацюйте та проаналізуйте зібрану інформацію.
5. Висловіть свою думку про сьогоднішнє та перспективи генної терапії, плюси та можливі мінуси її застосування.
6. Презентуйте результати власних досліджень.

В арсеналі сучасної медицини існують методи діагностики, профілактики і лікування багатьох спадкових патологій. І не скористатися ними зараз – це вже справжня недбалість, за яку людина буде розплачуватися все життя.

*Складання ментальної карти «Генетичний моніторинг у людських спільнотах» ментальна карта.pdf*

### **Підсумки**

1. Що таке генетичний моніторинг? Чим моніторинг відрізняється від експерименту?
2. Основні напрями генетичного моніторингу.
3. Що таке скринінг?
4. Яка мета генетичного скринінгу?

### *Проблемне завдання*

В Україні в 2012 р. завдяки успішній роботі програми «Зупинимо туберкульоз в Україні» вперше почали застосовуватися інноваційні молекулярно-генетичні методи діагностики туберкульозу. Застосування таких методів дає змогу вже в день здачі аналізів поставити людині діагноз і своєчасно розпочати курс лікування. А як за допомогою досліджень ДНК виявляють туберкульоз? Оцініть переваги молекулярно-генетичних методів перед туберкуліновою пробою, в основі якої – тест Манту.

- Що таке молекулярно-генетична діагностика?
- Методи молекулярно-генетичної діагностики?
- Практичне застосування молекулярно-генетичної діагностики.

#### V. Узагальнення і систематизація знань.

**Вправа «Генетичний моніторинг»** за посиланням <https://learningapps.org/view16769350> або QR-кодом.



#### Вправа «Теоретик – практик».

Якось до Чехова прийшла огрядна, здорова, гарно одягнена дама і млосно поскаржилася:

– Нудно жити, Антоне Павловичу! Все таке сіре: люди, небо, море і навіть квіти мені здаються сірими. І немає бажань... Душа в нудзі. Напевне якась хвороба.

– Це хвороба! – впевнено сказав Антон Павлович.

– Це хвороба удавання. Латиною.... Pritvorialis.

Зіставте названі методи медичного діагностування з органами, що досліджуються та отримайте латинське слово, яким позначають хворобу. Як класифікують хвороби?

1 Спірографія	b метод обстеження шлунку
2 Флюорографія	o метод діагностування органів грудної порожнини
3 Кардіографія	m метод вимірювання об'єму легень
4 Гастроскопія	r метод вивчення роботи серця
5 Реографія	s метод діагностування головного мозку
6 Енцефалографія	u метод діагностування кровотоку

#### VI. Підведення підсумків уроку.

*Бесіда*

- Наскільки корисним є вивчений матеріал?

– Де на практиці можна застосувати здобуті знання на сьогоднішньому уроці?

– Чи вплине урок на вибір майбутньої професії?

2. Рефлексія

Сьогодні я дізнався...

Було цікаво...

Я зрозумів, що...

Тепер я зможу...

Я навчився...

Мені сподобалося ...

Для мене стало новим ...

### **VII. Визначення домашнього завдання.**

Опрацювати статтю в підручнику, виконати  
завдання за посиланням  
<https://learningapps.org/display?v=p80eobenj23>



## Інструкція щодо створення гри в Kahoot

1. Обираємо у правому верхньому кутку опцію «Get my free account» (Створити обліковий запис безкоштовно) і заповнити реєстраційні дані: обрати «Username» (ім'я користувача), зазначити свій email та підтвердити його, обрати пароль. Аби завершити реєстрацію, потрібно обрати опцію «Create account» (Створити обліковий запис) (рис. В.1).



Рис. В.1. Реєстрація у сервісі Kahoot

2. Після створення власного облікового запису, обираємо вид Kahoot (Quiz, Jumble, Discussion, Survey...) (рис. В.2).

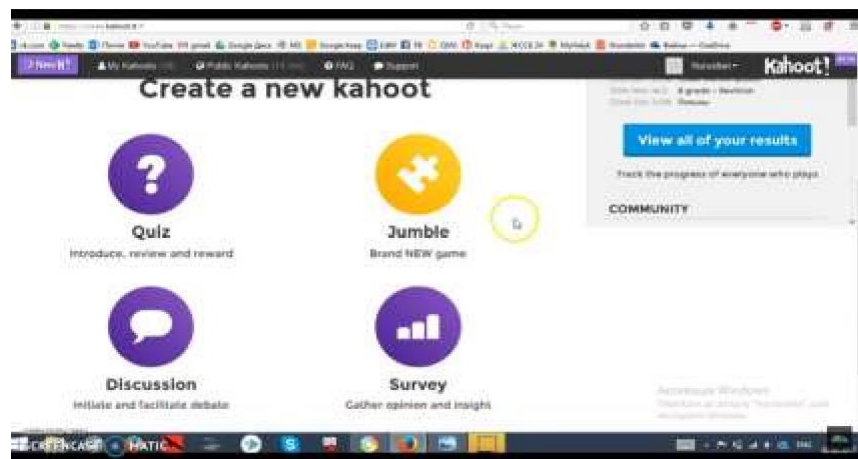
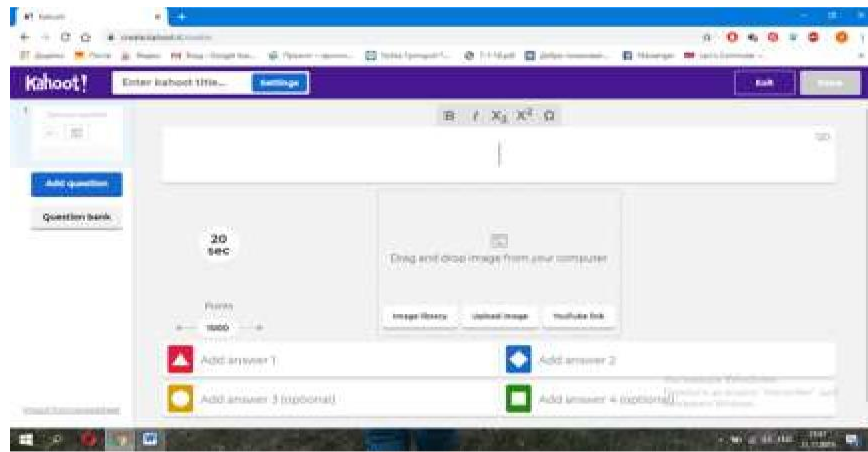


Рис. В.2. Режими Kahoot

3. Для прикладу клацаємо на «Quiz» і приступаємо до створення гри (рис. В.3).

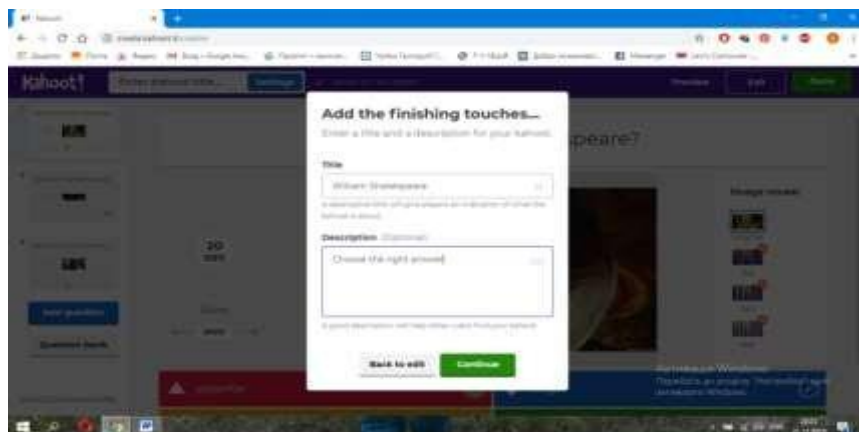


**Рис. В.3. Форма для створення запитання до вправи в режимі Quiz**

4. Задаємо запитання, встановлюємо за бажанням таймер і можливі бали, вдруковуємо варіанти відповіді. До запитання можна додавати графічне зображення чи відео.

5. За допомогою «Add question», що зліва, задаємо стільки запитань, скільки потрібно для вправи. Після чого у верхньому правому куті обираємо «Done». У вікні, що відкривається даємо назву нашій грі і коротко її описуємо.

Обравши «Continue», Kahoot нам пропонує поділитися або протестувати гру, після чого її можна відредагувати, якщо потрібно (рис. В.4).



**Рис. В.4. Форма для заповнення назви та опису вправи**

6. На завершальному етапі обираємо «Done» і гра може бути готова до використання.

7. Знаходимо створені вправи в «My kahoots» у своєму акаунті.

## Інструкція щодо створення вправи в Learning Apps

1. Для створення вправи в Learning Apps переходимо за посиланням <https://learningapps.org/> (рис. Г.1)



Рис. Г.1. Інтерфейс онлайн-сервісу Learning Apps

2. Створюємо аккаунт в онлайн-середовищі Learning Apps (рис. Г.2)

Рис. Г.2. Реєстраційна форма

3. Перш ніж розпочати створення власних інтерактивних завдань, можна познайомитися з галереєю сервісу. Для цього слід натиснути «Перегляд вправ», вибрати навчальний предмет і ознайомитись з роботами

колег: обираємо в полі «Категорія» необхідну предметну галузь.

Пошук потрібної вправи можна звузити за допомогою визначення рівня – від дошкільної освіти до післядипломної освіти за допомогою переміщення бігунка (справа вгорі) або за автором (зліва вгорі). У розкритому переліку вправ тиснемо на ту, що зацікавила (рис. Г.3).



4. Щоб створити власну вправу тиснемо на «створення вправи» і обраємо відповідний шаблон, для прикладу: «Знайти пару». Перед створенням своєї вправи можна клацнути по кнопці з трикрапкою і переглянути усі створені в цьому шаблоні вправи або зразу ж приступати до створення власного інтерактивного завдання, обравши «створити нову вправу» (рис. Г.4).



Рис. Г.4. Вкладка для створення вправи



5. Заповнюємо форму шаблону, обираючи потрібні елементи (рис. Г.5).

Назва вправи

на вибрано назву

Опис завдання

Напишіть опис завдання цієї вправи. Текст поз'являтиметься при її запуску. Можна додати поле зображення.

Пари

Вкажіть два об'єкти, які відносяться до одного - це може бути логічний тест, зображення, звук - та відео-файли.

Пара 1: [Текст] [Зображення] [Аудіо] [Відео]

Пара 2: [Текст] [Зображення] [Аудіо] [Відео]

+ додати ще один пару

Додати елементи

Можно додати до 3 різних елементів, які не належать до рішення.

Елемент: [Текст] [Зображення] [Аудіо] [Відео]

+ додати ще один елемент

Складені пари зникнуть

Складені пари автоматично зникають, якщо потрібно зберегти пари до того моменту, поки не зроблено всі правильні відповіді.

Складені пари зникнуть

Зворотній зв'язок

Рис. Г.5. Форма шаблону вправи «Знайти пару»

6. У вправах можна додавати текст, зображення, звук і відео. Після редагування є можливість спочатку переглянути вправу (кнопка у нижньому правому куті вікна), а потім при потребі знову продовжити редагування вправи. Після редагування вправу необхідно зберегти в своєму аккаунті, клацнувши по кнопці (рис. Г.6):



Рис. Г.6. Кнопка для збереження вправи у власному аккаунті

## Інструкція щодо створення презентації з онлайн-ресурсу Canva

1. Для створення презентації в Canva переходимо за посиланням [https://www.canva.com/ru\\_ru/obuchenie/kak-polzovatsya-canva/](https://www.canva.com/ru_ru/obuchenie/kak-polzovatsya-canva/) (рис. Д.1)

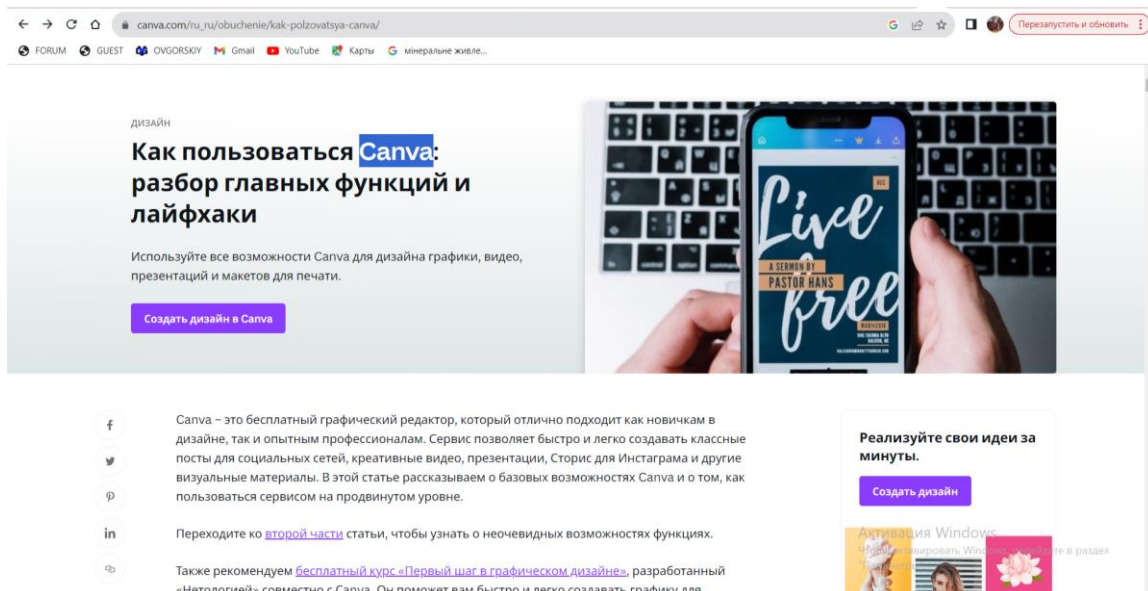


Рис. Д.1. Інтерфейс онлайн-сервісу Canva

2. Створюємо аккаунт в онлайн-сервісі Canva за допомогою електронної пошти чи облікового запису Google або Facebook (рис. Д.2).

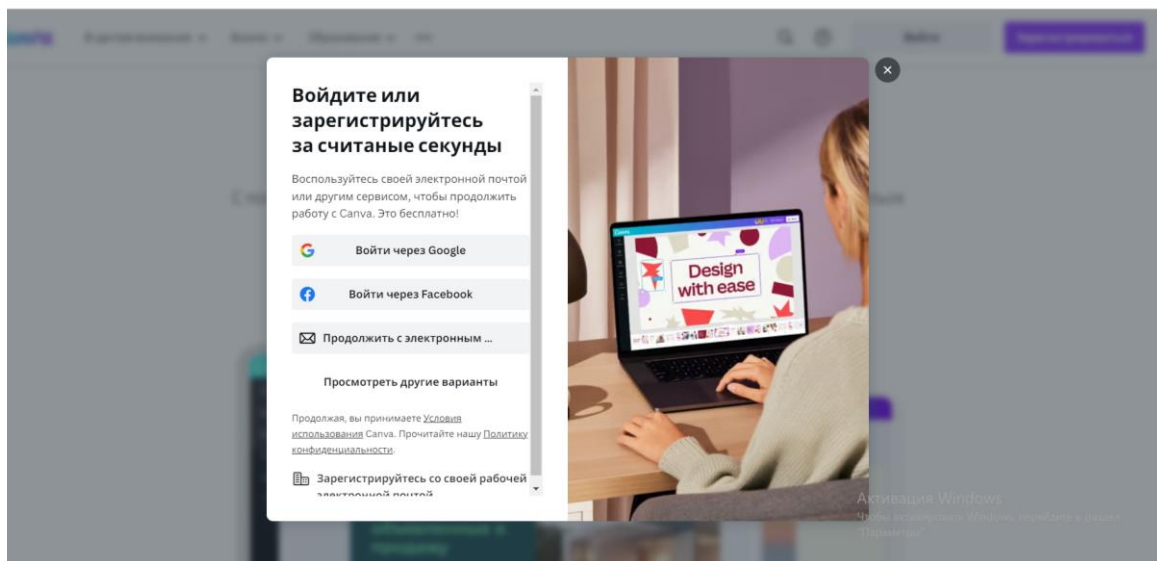


Рис. Д.2. Реєстраційна форма

3. Уведіть у полі пошуку запит «озвучені презентації», щоб розпочати роботу.

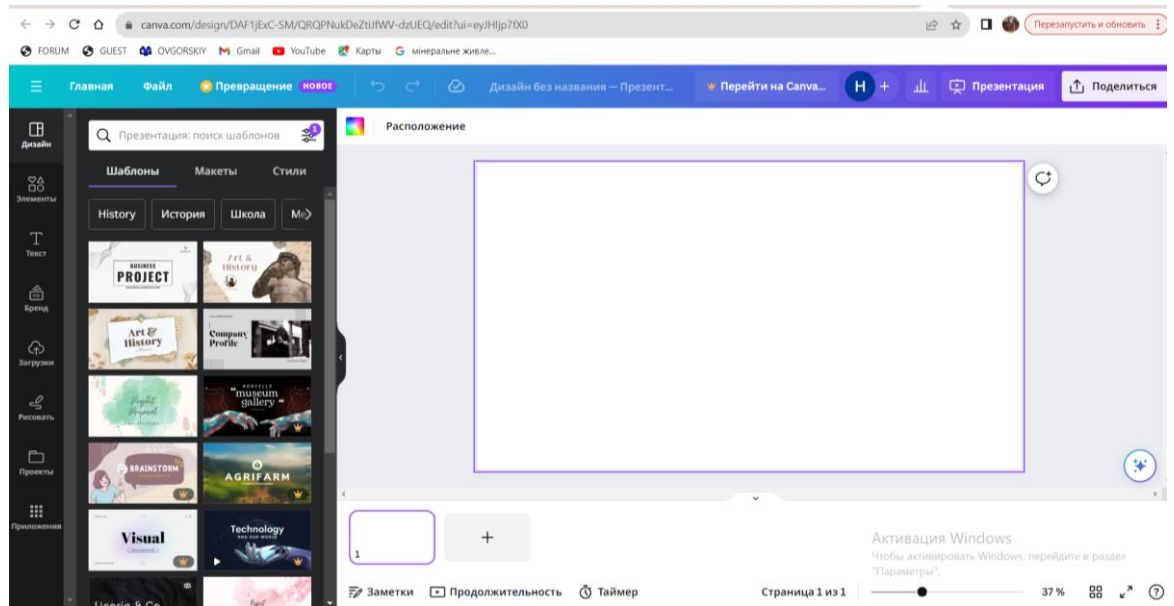


Рис. Д.3. Запит пошуку

4. Створіть власний дизайн за допомогою зображень, відео, музичних композицій, шрифтів, кольорів. Додайте зображення та відео, щоб поєднати їх з вашими повідомленнями з нашої великої бібліотеки чи вашої галереї.

5. Після завершення розробки дизайну презентації сформулюйте основні тези виступу й натисніть «Презентація та запис» у верхній правій частині редактора. Цей параметр також можна знайти в меню з трьома крапками на тому боці екрана. З'явиться запит на під'єднання камери й мікрофона – тепер ви готові до знімання великим планом.

6. Виберіть «Переміститися до студії звукозапису» і налаштуйте камеру й мікрофон. Почніть записування, користуючись своїми нотатками в режимі доповідача. Передбачено можливість призупинити й відновити записування. Стежте на екрані за своїми нотатками й таймером. У будь-який момент запис можна призупинити й відновити знову.

7. Щоб завершити озвучену презентацію, просто закінчіть записування. Буде створено посилання, яким можна поділитися зі своєю аудиторією. Після отримання доступу до посилання користувачі можуть бачити ваш запис великим планом під час розповіді разом зі слайдами й в інтерактивному

режимі призупиняти, відновлювати відтворення та пропускати ділянки до важливих моментів.

8. Натисніть «Завершити запис» і дочекайтеся завершення передавання. Поділіться озвученою презентацією зі своєю аудиторією, використовуючи створене посилання, або завантажте її у форматі MP4.