

Хмельницький національний університет
Гуманітарно–педагогічний факультет
Кафедра екології та біологічної освіти

ДИПЛОМНА РОБОТА
здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ
БІОЛОГІЇ У 7 КЛАСІ

Галузь знань – 01 «Освіта/Педагогіка»
Спеціальність – 014 «Середня освіта (за предметними спеціальностями)»
Предметна спеціальність – 014.05 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)»

ДРСОБ 022211.01.02.00

Виконала: здобувачка 2 курсу, група СОБм–22–1 _____ Галина ВИГОНСЬКА
Підпис

Керівник: _____ Сергій СКРИПНИК
Підпис

Нормоконтролер _____ Сергій ШЕВЧЕНКО
Підпис

До захисту допускаю:

Зав. кафедри екології
та біологічної освіти _____ Наталія МІРОНОВА
Підпис

_____ 2023 р.

Хмельницький 2023

Хмельницький національний університет

Факультет – Гуманітарно–педагогічний
Кафедра – Екології та біологічної освіти
Освітній рівень – другий (магістерський)
Галузь знань – 01 «Освіта/Педагогіка»
Спеціальність – 014 «Середня освіта (за предметними спеціальностями)»
Предметна спеціальність – 014.05 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)»
Освітня програма – «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології
та біологічної освіти

_____ Наталія МІРОНОВА

Підпис

16.10.2023 р.

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ

Вигонській Галині Вікторівні

1. Тема роботи: «Використання технології мобільного навчання на уроках біології у 7 класі»

керівник роботи Скрипник Сергій Васильович, к. пед. н., доцент.

Затверджено наказом ректора університету від 15 серпня 2023 року № 30.

2. Строк подання здобувачем роботи на кафедру 13 грудня 2023 року.

3. Вихідні дані до роботи: нормативні документи і навчально–методичне забезпечення освітнього процесу у закладах загальної середньої освіти; психолого–педагогічна і методична література; відомості про наявний стан навчання біології у закладах загальної середньої освіти.

4. Зміст дипломної роботи. Теоретичні засади використання технології мобільного навчання у закладах загальної середньої освіти. Методичні основи використання технології мобільного навчання на уроках біології у 7 класі. Дослідницько–експериментальна перевірка ефективності методики використання технології мобільного навчання на уроках біології у 7 класі (на базі «Плужненського ліцею імені Р. Й. Бортника Плужненської сільської ради»).

Дата видачі завдання: 16.10.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів (розділів)	Терміни виконання етапів	Примітка
	дипломної роботи		
1	Теоретичні засади використання технології мобільного навчання у закладах загальної середньої освіти	16.10.2023 – 31.10.2023	
2	Методичні основи використання технології мобільного навчання на уроках біології у 7 класі	01.11.2023 – 22.11.2023	
3	Дослідницько–експериментальна перевірка ефективності методики використання технології мобільного навчання на уроках біології у 7 класі	23.11.2023 – 08.12.2023	
4	Оформлення роботи	09.12.2023 – 13.12.2023	

Здобувачка

Підпис

Галина ВИГОНСЬКА

Керівник

Підпис

Сергій СКРИПНИК

АНОТАЦІЯ

Тема – Використання технології мобільного навчання на уроках біології у 7 класі.

Автор – студ. СОБм–21–1–1, Г. В. Вигонська.

Керівник – доцент кафедри екології та біологічної освіти, кандидат педагогічних наук, доцент С. В. Скрипник.

Дипломна робота представлена на 72 сторінках друкованого тексту, містить 6 таблиць, 5 рисунків та перелік джерел посилання, що 53 включає джерело.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТЕХНОЛОГІЇ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ, ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ, ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС, QR–КОДИ, МОБІЛЬНІ ЗАСТОСУНКИ.

У дипломній роботі теоретично обґрунтовано сутність та особливості технології мобільного навчання. Охарактеризовано переваги та недоліки використання технології мобільного навчання. Визначено корисні мобільні застосунки на уроках біології у 7 класі також інтерактивні методи навчання із застосуванням мобільних технологій. Узагальнено способи використання QR–кодів під час навчання біології. Експериментально перевірено ефективність використання технології мобільного навчання на уроках біології у 7 класі.

13.12.2023 р.

Галина ВИГОНСЬКА

Підпис

ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	6
1 Теоретичні засади використання технології мобільного навчання у закладах загальної середньої освіти.....	9
1.1 Виклики сучасності й мобільне навчання.....	9
1.2 Сутність, переваги та недоліки технології мобільного навчання.....	15
1.3 Особливості застосування технології мобільного навчання у закладах загальної середньої освіти.....	21
2 Методичні основи використання технології мобільного навчання на уроках біології у 7 класі.....	25
2.1 Інтерактивні методи навчання біології із застосуванням мобільних технологій.....	25
2.2 Впровадження мобільних застосунків в освітній процес з біології.....	32
2.3 Використання QR–кодів під час навчання біології.....	39
2.4 Умови ефективного використання технології мобільного навчання під час навчання біології.....	45
3 Дослідницько–експериментальна перевірка ефективності методики використання технології мобільного навчання на уроках біології у 7 класі.....	53
3.1 Організація і методика експериментального дослідження.....	53
3.2 Аналіз результатів експериментального дослідження.....	59
Висновки.....	67
Перелік джерел посилання.....	77
Додаток А Результати апробації проведених досліджень.....	78

Додаток Б План–конспект уроку на тему «Кишковопорожнинні, їхні особливості, різноманіття та значення».....	81
Додаток В План–конспект уроку на тему «Кільчасті черви: будова, спосіб життя, різноманітність, роль у природі».....	85
Додаток Г План–конспект уроку на тему «Членистоногі: особливості будови, способу життя, різноманітність».....	89
Додаток Д План–конспект уроку на тему «Ракоподібні: будова, спосіб життя, різноманітність, роль у природі та значення в житті людини».....	92
Додаток Е План–конспект уроку на тему «Павукоподібні: особливості будови, способу життя, різноманітність, роль у природі та значення в житті людини».....	96

ВСТУП

Актуальність теми. Період карантину, а потім повномасштабне вторгнення російської федерації на територію України внесли свої корективи в життя людей та здобуття освіти. Цей період показує нам про доцільність використання мобільних технологій. Міністерство освіти й науки України впроваджує нові реформи, згідно якими навчання більш модернізується, заклади освіти більше використовують інтернет–ресурси. Нова українська школа реалізовує нові цілі під час освітнього процесу з біології, створюючи цікаві, нестандартні та інтерактивні завдання. Сучасний вчитель використовує певні форми та методи навчання, які допомагають провести урок пізнавальним та зрозумілішим. Для оптимізації освітнього процесу та формування знань з біології, на нашу думку, буде сприяти використанню під час вивчення навчального предмета «Біологія» у 7 класі технологія мобільного навчання.

Наразі є актуально під час вивчення біології в загальних закладах освіти України спрямовувати та формувати інформаційну та цифрову компетентності за допомогою використання сучасного мобільного Інтернету та Smart приладів у навчальному процесі.

Різні аспекти технології мобільного навчання представлені у доробках М. Кислова, Т. Станіслав, В. Гаманюк, Л. Миронець, О. Павленко, В. Ткачук, Т. Жиленко. Можливості використання комп'ютера в навчальному процесі біології розкрили А. Щербаков, А. Степанюк, Л. Миронець, Ю. Матяш, Є. Неведомська. У ряду праць А. Степанюк висвітлює проблему використання мобільних засобів в методичній підготовці вчителя біології. Ю. Матяш вивчає використання комп'ютерів в шкільній програмі з біології з метою підвищення ефективності викладання та результативності навчального процесу. Є. Неведомська у своєму дослідженні рівня інформаційно–комп'ютерних систем, що формують якісні критерії теоретичної та практичної реалізації навчальних комп'ютерних засобів, розглядає позитивні та негативні аспекти. Однак аналіз науково–педагогічних

досліджень свідчить, що практичні аспекти та методичні використання технологій мобільного навчання в освітньому процесі з біології не були предметом окремих досліджень і залишаються актуальними.

Мета дослідження. Теоретичне обґрунтування засад та формування методики використання технології мобільного навчання на уроках біології у 7 класі.

Відповідно до мети сформульовано наступні завдання:

- з'ясувати переваги актуального використання технологій мобільного навчання у закладах загальної середньої освіти;
- визначити інтерактивні методи навчання біології із застосуванням мобільних технологій;
- обґрунтувати ефективність використання мобільних застосунків та QR-кодів на уроках біології;
- розробити методичні рекомендації використання технологій мобільного навчання на уроках біології у 7 класі та експериментально перевірити її ефективність.

Об'єкт дослідження – освітній процес вивчення біології у 7 класі в закладах загальної середньої освіти (на базі «Плужненського ліцею імені Р. Й. Бортника Плужненської сільської ради»).

Предмет дослідження – методика використання технології мобільного навчання на уроках біології у 7 класі (на базі «Плужненського ліцею імені Р. Й. Бортника Плужненської сільської ради»).

Гіпотеза дослідження. Освітній процес біології у 7 класі буде ефективним, якщо на уроках різних типів (уроки засвоєння нових знань, комбіновані уроки, уроки узагальнення і систематизації знань, уроки контролю і корекції знань) використовувати технології мобільного навчання. Відповідно рівень навчальних досягнень учнів зростатиме (на базі «Плужненського ліцею імені Р. Й. Бортника Плужненської сільської ради»).

Методи дослідження. Загальнонаукові (аналіз, спостереження, логічних побудов і висновків); математико–статистичні (аналіз, оброблення та опрацювання матеріалів досліджень).

Наукова новизна дослідження полягає у розробленні методики використання технологій мобільного навчання на уроках біології у 7 класі (на базі «Плужненського ліцею імені Р. Й. Бортника Плужненської сільської ради»), а також у визначенні педагогічних умов, що гарантують ефективність цієї методики.

Теоретичне значення дослідження розкривається у тому, що визначено інтерактивні методи навчання біології із застосуванням мобільних технологій та переваги використання QR-кодів під час навчання біології.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробленні методичних рекомендації використання технології мобільного навчання за темою «Різноманітність тварин» (5 уроків) навчального предмету «Біологія» у 7 класі (на базі «Плужненського ліцею імені Р. Й. Бортника Плужненської сільської ради»).

Практичні рекомендації полягають у використанні вчителями загальних закладів середньої освіти для підвищення ефективності навчання біології у 7 класі, а також у педагогічній та методичній підготовці освітян.

Основні наукові положення та результати досліджень апробовано на науково-практичній конференції «Актуальні питання сучасної науки: історія, теорія, практика» (м. Харків, 12.11.2023 р.) та опубліковано у збірниках матеріалів конференцій (Додаток А).

1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

1.1 Виклики сучасності й мобільне навчання

Ефективність знань та умінь застосовувати їх в особистому житті стало головною метою Міністерства освіти й науки України. Нова українська школа – це не школа, в якій головне запам'ятовувати факти та поняття, а набувати компетентності, критично мислити, не боятись висловлювати власну думку, бути успішно соціалізованим.

Згідно зі списком компетентностей, який був ухвалений законом «Про освіту», інформаційно–комунікаційна компетентність стала ключовим на початку XXI століття, який визначився стрімким технологічним розвитком.

Основним стратегічним ресурсом для підвищення достатку людей, економічного зростання країни, її авторитету та конкурентоспроможності за міжнародними стандартами та сучасними вимогами є освіта. Немає сумнівів у тому, що інформатизація галузі освіти являється пріоритетним завданням. Наша держава робить сміливі кроки з побудови інформаційного людства, незалежно від багатьох соціальних та економічних проблем. Інформатизація освіти як одна з перших передумов зміцнення та зростання інтелектуального потенціалу країни.

Питання інформатизації освіти вимагає всебічного фундаментального дослідження, процесу створення та впровадження засобів інформаційно–комунікаційних технологій (ІКТ). Це пов'язано зі швидким розвитком технологій, появою нових електронних інструментів і ресурсів, а також нових технологічних платформ, засобів, які змінюють уявлення про організаційну інфраструктуру освітнього процесу і його інформаційне наповнення. Йдеться про такі майбутні технології, як хмарні обчислення, адаптивні інформаційно–комунікаційні мережі, віртуальне та мобільне навчання [1].

Проблема впровадження майбутніх технологій у закладах загальної освіти зумовило справжній бум з початком пандемії COVID–19.

Перші випадки корона вірусної хвороби 2019 року були зареєстровані в Китайській Народній Республіці, але яка згодом легко поширилась світом. Це спонукало комітет Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) з надзвичайних ситуацій оголосити глобальний надзвичайний стан в галузі охорони здоров'я в кінці 2020 року, посилаючись на збільшення кількості підтверджених у всьому світі випадків COVID–19. Після спалаху COVID–19 школи України та цілого світу були змушені перейти на онлайн–навчання, від звичайного аудиторного. Увага була повернута до розвитку цифрових навичок, щоб якісно продовжити освітній процес в дистанційному форматі. Пандемія відкрила інший погляд на дистанційне навчання та цифрову компетентність в усьому світі [2].

Все ж таки, попри труднощі, з якими стикаються як здобувачі освіти, так і вчителі, мобільне навчання стало перспективним засобом продовження освіти.

Платформи онлайн–навчання не готові були обслуговувати різке число користувачів, оскільки вони не очікували та не прогнозували збільшення числа здобувачів освіти онлайн. Крім того збільшення трафіку користувачів на платформі, яка використовується для навчання, повинна бути розрахована на підтримку великої кількості, адже це може вплинути на надання послуг.

Найбільш поширеними недоліком є проблеми з відсутністю зв'язку. Першочерговою перевагою мобільного навчання це можливість допомогти запобігти подальшому поширенню COVID–19 у школах. Онлайн–навчання вчителі можуть продовжувати з будь–якого місця. Здобувачі та вчителі економлять багато часу, тому що їм не потрібно ходити на заняття в навчальні заклади. Вони можуть виконувати свої навчальні завдання з будь–якого місця та в будь–який час.

Дистанційне навчання за допомогою різних платформ, включаючи Viber, Google Classroom, Google Meet, Moodle, та відео YouTube, робить уроки та навчальні матеріали доступними в Інтернеті та онлайн. Мобільне навчання має найважливішу особливість мобільність та гнучкість, що сприяло його популярності на планеті. Освітняни можуть привернути увагу учнів за допомогою різноманітних

онлайн-інструментів та застосунків, включаючи Microsoft Office Lens, Khan Academy, Coursera, Timetable. Це часто мотивує учнів бути уважними та активними під час уроків.

Планування уроків в режимі онлайн-навчання може бути складним завданням через недостатність знань, навичок, оскільки здібності у вчителів різні. Досвідчені вчителі поставали перед труднощами при адаптації до технології електронного навчання. Вчителям та здобувачам освіти, які не мають належної практичної підготовки до новітніх технологій і не використовують ІКТ, складніше адаптуватися до онлайн-навчання. Крім того, багатьом вчителям важко викладати лише в Інтернеті. Підготовка інформації для дистанційного навчання забирає багато часу і складна. Для проведення-заняття зазвичай використовують такі платформи, як Zoom, Teams, Classroom та Google Meet. Вони включають ряд проблем: підключення, масове використання, проблеми з обладнанням та шумне середовище учасника, які впливають на якість спілкування між учнями та вчителями [3].

Той факт, що досвід організації дистанційного навчання, який був накопичений за попередні роки під час карантину, передував повномасштабному вторгненню російської федерації, допоміг українській системі освіти. Пандемія допомогла організувати проведення онлайн-навчання, вчителі вже знали, як спілкуватися з учнями через екрани. Без умінь організувати дистанційне навчання в перші тижні вторгнення учасники освітнього процесу зіткнулися з повним крахом освіти. Володіючи певними знаннями ми вистояли цей сильний удар [4].

Хоча навчання під час карантину та війни є схожим, але все-таки має суттєві відмінності. Оголошення воєнного стану вносить суттєві корективи в життя. Безсумнівно, зміни зазнав і навчальний процес. Звичайно, очна освіта не тільки має соціальну складову, але і є найбільш бажаним і ефективним. Тому для забезпечення очного навчання, необхідно враховувати наявність захисних споруд в навчальних закладах і переривати навчання в разі подачі сигналу «повітряна тривога». На всій території країни було оголошено канікули, а навчальні заклади всіх рівнів були

закриті. На початку в деяких регіонах йшли активні бойові дії, і не було навіть телефонного зв'язку, не кажучи вже про стабільне підключення до Інтернету, тому виявилось складно навіть організувати дистанційне навчання [5].

Це викликало безліч соціальних проблем, які значно збільшили ризик для дітей та їх сімей, які раптово потрапили в кризовий стан через війну за місцем їх проживання. Багатьом школярам, вчителям довелося покинути свої будинки й переїхати, навіть і за кордон. В Україні виникло питання з розвитку майбутніх поколінь у певних умовах війни.

У березні 2022 року заклади загальної середньої освіти (ЗЗСО) почали відновлюватися, де це дозволяла безпека. Онлайн–освіта широко поширена по всій Україні через умови війни. За підтримки Міністерства освіти та науки та українських телеканалів також було організовано проект «Навчання без кордонів» та проведено відео–уроки для учнів від 5 класу по 11 клас. З середини березня здобувачі освіти навчалися онлайн.

Міністерство освіти та науки України мусить адаптувати сучасне дистанційне навчання до нових складних ситуацій. Таке навчання в умовах бойових дій захищає учасників освітнього процесу та гарантує отримання освіти. Проте створило нові виклики з поганим зв'язком та нестабільним доступом до технічного обладнання [6].

Здобувачі освіти та вчителі освоїли різні платформи для проведення занять, моніторингу знань та оцінювання. Крім того, у всіх регіонах існував ризик того, що наступна тривога зірве заняття та змусить усіх евакуюватися. Ці стресові умови негативно впливали на бажання вчитися і здобувати знання.

У деяких регіонах сприятливі умови зараз дозволяють дітям повернутися до школи в офлайн режимі або змішаного навчання з використанням мобільного навчання. Уряди європейських країн, до яких емігрували українці, створили сприятливі умови для продовження навчання учнів. Багато з них паралельно навчається в закордонних школах, а також беруть участь в мобільному навчанні, які проводять українські вчителі.

Рада міністрів затвердила постанову «Про навчальний рік 2022/2023 в умовах воєнного стану в Україні», в якій наголосилося про початок навчання з 1 вересня та обов'язкове навчання з евакуації учнів до укриттів та забезпечення всіх необхідних умов для укриттів [7].

Міжнародні платформи та застосунки надають величезну підтримку учням. Освітні заклади безплатно надали кілька інструментів та освітніх платформ, які містять довідкові матеріали та навчальні відео про те, як використовувати інформаційні ресурси в дослідженнях, навчанні. Coursera, глобальна платформа онлайн-навчання, також пропонує безплатні курси для українських закладів освіти. Сайт Prometheus надає онлайн-курси українською мовою на різноманітні теми [6].

Через події, які спричинені збройним вторгненням росії, вчителям рекомендують організувати якісний навчальний процес з використанням мобільних технологій для натхнення, мотивації, психологічної підтримки учнів. Мобільне навчання у воєнний час може мати кілька форм (синхронне, асинхронне та бісинхронне). При асинхронному режимі можна навчатися у зручний час.

З іншого боку, синхронний формат відновлює комунікацію між учнями та вчителями, стабілізуючи таким чином психічний стан учнів. Там, де це можливо, краще створити бісинхронне, поєднати методи синхронного й асинхронного. Водночас мобільне навчання тісно пов'язане з дистанційним навчання з використанням інтернету та мобільних пристроїв. QR-код – найкращий спосіб технології мобільного навчання, який допоможе учням перевестись на офлайн навчання з онлайн. Разом з цим вчителі вчать створювати власні курси й вебінари, де діляться своїм досвідом.

Разом з цим відбулися позитивні зміни:

- покращилась безпека укриттів, учасники освітнього процесу навчені правильно діяти у разі виникнення загроз;

- диджиталізація освітнього процесу, широке використання різних застосунків, платформ, курсів, електронних підручників та можливостей інтернету для навчання та оцінювання знань;
- обмін досвідом з міжнародними освітніми закладами для посилення освітньої мобільності;
- підвищенні якості освіти та освоєння інформаційно–комунікаційної компетентності [7].

В Україні, де воєнний стану ускладнює організацію та діяльність освітнього процесу, мобільне навчання та технології стали важливими та необхідними для забезпечення освітнього процесу.

Використання мобільних освітніх процесів є частково або повністю ефективним у вирішенні цієї проблеми. Це пов'язано з тим що розвиток технічного оснащення та адаптації інформаційних ресурсів до мобільних пристроїв на сьогоднішній день є досить доцільним.

Мобільне навчання – освітній процес, який використовує мобільні пристрої та технології. Незалежно від місця знаходження, здобувачів та вчителів завжди можуть брати участь в освітньому процесі, єдиною перешкодою може бути відсутність живлення, зарядки пристроїв та відсутність мобільного зв'язку протягом тривалих періодів часу.

У процесі аналізу потенціалу мобільного навчання за допомогою мобільних технологій були визначені наступні характеристики, які є невід'ємними складовими сектору: індивідуальний підхід, можливість масштабування навчання, доступність, відповідні тести для перевірки знань, гейміфікація, різноманітність контенту.

Одним з інструментів безперервної освіти в країнах, де відбувається військові дії, є використання та адаптація мобільних технологій в освіті.

Оптимізація освітніх матеріалів під мобільні гаджети дасть змогу отримати знання здобувачам освіти в важких реаліях сьогодення. Мобільне навчання має як

переваги та недоліки, але воно є одним із сучасних способів організації освітнього процесу і поширене у закладах загальної середньої освіти по всьому світу.

При плануванні уроку слід звернути увагу на посилення розвитку умінь та навичок, залучення здобувачів до навчального процесу. Такий підхід поглиблює та розширює комунікацію між здобувачами та вчителями і допомагає їм розвивати свої творчі та професійні здібності, логічне мислення, індуктивний та дедуктивний аналіз.

1.2 Сутність, переваги та недоліки технології мобільного навчання

У наш час діти живуть в інформаційному, цифровому, динамічному та емоційно насиченому середовищі, в оточенні безмежної інформації. В них зникає інтерес до традиційних методів навчання і потребують навчання з акцентом на практичні та інтерактивні аспекти застосування сучасних технологій. Важливо визнати, що в закладах загальної середньої освіти навчається нове покоління здобувачів освіти. Якщо гаджети стануть інструментами для навчального процесу, їхній інтерес до розваги значно зменшиться, а процес навчання стане більш різноманітним і цікавим. Стереотип сприйняття учнями пристроїв як об'єктів розваг та ігор необхідно змінити на потребу в навчанні. Саме тому використання мобільних технологій в навчанні набуває все більшого значення [8].

Ми з'ясували, що одним з інноваційних технологій навчання в закладах загальної середньої освіти є використання мобільних технологій, що сприяють високому інтелектуальному розвитку, розвитку критичного мислення, пам'яті, умінь та розвитку всебічної особистості, яке орієнтоване на потреби та можливості учня. Також поряд із всебічними можливостями технологій слід вчителям вміти оперативно користуватися ними у своїй професійній діяльності для забезпечення ефективного навчання [9].

У наукових джерелах дослідники з цього питання представили кілька значень «мобільного навчання». На основі огляду англomовної літератури термін «мобільне

навчання» вперше з'явився близько десяти років тому. За цей час інтерес вчених еволюціонував від незначного дослідницького до важливого проєкту в освіті [10].

Мобільне навчання – це навчання з використанням мобільних технологій, основним принципом якого є можливість проводити освітній процес будь-де і будь-коли.

Технології мобільного навчання – це мобільні пристрої (наприклад, мобільні телефони, смартфони, кишенькові комп'ютери), мобільні застосунки (програми для мобільних пристроїв), послуги (наприклад, зберігання, отримання, пошук, обробка і передача інформації за допомогою мобільних пристроїв) та мобільний зв'язок (GSM, GPRS, Max, Bluetooth, WAP, Wi-Fi) [11].

За визначенням Організації Об'єднаних Націй з питань освіти науки і культури (ЮНЕСКО), навчання, яке проводиться з використанням мобільних технологій окремо або разом з інформаційно-комунікаційними технологіями, називається мобільне навчання (m-learning) [12].

Сутність мобільного навчання описано у працях закордонних дослідників Д. Трансклер та А. Кукульська-Хульме, Дж. Вавула, Г. Рейнголд. Вони розглядають основи мобільних технологій та засобів, педагогічні засади навчання, проблеми, виклики перетворення мобільного навчання на важливий та стабільний елемент в освітніх закладах, а також перспективи впровадження. На мобільне навчання звертали увагу й такі вчені, зокрема М. Опрі та К. Мірон. Вони вважали, що мобільні пристрої збільшать діапазон часових рамок, за який може бути сприйнята інформація [13].

Питання використання мобільних технологій перебуває на початковому етапі свого розвитку, також з формуванням методів та удосконаленням засобів, принципів, прийомів і форм навчання. Зокрема, теоретичними аспектами мобільного навчання займаються українські науковці В. Гаманюк, М. Кислова, Л. Миронець, Є. Модло, О. Павленко, С. Семеріков, К. Шмельцер, В. Соловйов, А. Стрюк, В. Ткачук, С. Толмачов, Т. Жиленко [14].

З метою підтвердження актуальності питання впровадження мобільних технологій в освітній процес пишуть праці такі вчені, як В. Биков, І. Сальника,

Н. Рашевської та С. Терещука, І. Теплицький, Н. Рашевська, К. Словацький та А. Стрюк. В. Биков приділив особливу увагу критеріям та різним видам мобільних пристроїв для використання мобільного навчання в освітньому просторі [15].

У порівнянні зі звичайним навчанням, основними перевагами технології мобільного навчання є використання легких мобільних пристроїв для оптимізації, полегшення, розширення, обміну інформації навчання та можливості бути на зв'язку з вчителем у зручний час [16].

Технології мобільного навчання надає учням більше «свободи»: інтерактивності, пересування, використання планшетів, персональних комп'ютерів та ноутбуків, запис уроків, мультимедійні навчальні приставки, електронних книг, мобільних телефонів, смартфонів та інших технологічних інструментів [17].

З додатковими інформаційними ресурсами, які розміщені в мережі Інтернет, зростає можливість виконання тестових завдань, доступ до необхідної інформації у всіх місцях, включаючи аудиторії. Покращує ефективність роботи здобувачів освіти і якість навчального процесу. Воно дозволяє здійснювати моніторинг навчання в режимі реального часу [16].

Кілька факторів сприяють безперервності навчального процесу.

По–перше, у більшості випадків мобільний пристрій залишається з власником, тому навчання може відбуватися в будь–який час, а не лише в навчальному закладі.

По–друге, з точки зору часу, витраченого на виконання завдання, існує низка застосунків, які надають такі можливості, що здобувач освіти може витратити кілька хвилин на певне завдання або зосередитися на іншому завданні протязі кількох годин. Здобувачі можуть обирати, скільки часу вони хочуть витратити на будь–яке завдання.

По–третє, безперервність навчання є результатом використання хмарних сховищ. Використання хмарних технологій призначене для зберігання та використання наборів даних незалежно від пристрою, який використовується для їх зберігання та використання. В тому числі застосування таких технологій

забезпечує не тільки «безперервність» навчання, але й «безперебійність», коли здобувачі освіти працюють над одним і тим же матеріалом на різних пристроях.

Дослідження ЮНЕСКО показало, що вчителі можуть продуктивніше використовувати свій навчальний час з мобільними технологіями. Модель навчання, відома як «перевернутий клас», реалізується в тому, що діти можуть слухати урок на своїх мобільних телефонах, знайомитись з новою інформацією вдома або під час прогулянок. Іншими словами, вони матимуть більше часу на практичне використання у класі отриманих таким чином знань [15].

Таким чином, мобільні технології дозволяють більш ефективно впроваджувати діяльнісний підхід до навчання.

Мобільне навчання може не лише ілюструвати фактичну інформацію, але й демонструвати процеси. Біологія виділяється специфікою об'єкта вивчення (організми, явища живої природи, людина як організм), а отже, і специфікою форм, засобів і методів навчання. Важливими елементами викладання біології є демонстрація наочних посібників, спостереження за природними об'єктами. Через відсутність у школах технічного обладнання чи необхідних дидактичних іноді ці методи навчання не використовуються. Також деякі природні явища не можуть вивчатися безпосередньо в класі та вимагають багато часу. Недостача часу є головною перешкодою для вивчення біології, адже перша проблема вирішується достатнім фінансуванням. Тому необхідно використовувати інтернет ресурси, які дозволяють здобувачам освіти моделювати природні явища, спостерігати та проводити експерименти у віртуальному середовищі [17].

До основних педагогічних особливостей у діяльності вчителів біології належить демонстрація презентацій, відео. За допомогою технології мобільного навчання відбувається візуалізація навчальних матеріалів, розвиваються творчі здібності дітей, пов'язуються біологічні знання з практичним досвідом.

Науковці виділяють наступні переваги впровадження в освітній процес технології мобільного навчання:

- використання портативних та зручних мобільних пристроїв може розширити, підтримати, оптимізувати та полегшити процес навчання;

- взаємодія вчителів та здобувачів освіти у зручний для них час;
- постійний обмін контенту через хмарні технології;
- в мережі Інтернет можна виконувати тестові завдань, знайти необхідну інформацію та використовувати додаткові інформаційні ресурси;
- застосування технологій мобільного навчання будь-де, вдома, в школі та транспорті тощо;
- підвищення мотивації, допитливості продуктивності здобувачів та якості освітнього процесу [15];
- моделювання природних явищ, процесів, організмів;
- управління результатами навчальних досягнень шляхом використання пристроїв оцінювання;
- підвищення наочності навчального процесу шляхом представлення зображень біологічних систем та середовищ існування;
- використання дидактичних ігор, розвиток творчого мислення, уяви;
- швидкий аналіз результатів навчання, зосередження уваги на помилках та способах їх усунення;
- побудова інтерактивного навчального середовища;
- швидке розповсюдження інформації за допомогою чатів Viber, Telegram, Messenger, Instagram.

Розвиток високих технологій в інформаційному суспільстві змінив вимоги до професійної кваліфікації вчителів навчальних закладів та їхніх обов'язків. Тому, щоб вистояти в умовах високої конкуренції, вони повинні володіти навичками безперервного навчання [17].

З впровадженням технологій мобільного навчання можна зіткнутися з низкою недоліків, серед яких:

- під час тривалого використання, закінчується заряд батареї мобільного пристрою, що унеможлиблює доступ до інформації;
- невеликий розмір екрану, обсяг пам'яті та технічні можливості мобільних пристроїв [15];

- страх перед вивченням невідомої програми;
- нездатність опанувати програму;
- недостатня поінформованість про мобільні технології;
- технології мобільного навчання в освітньому процесі немає розроблених методик;
- немає можливості у всіх здобувачів освіти придбати собі відповідний мобільний смартфон;
- відсутність вільного доступу до мережі Інтернет на мобільних пристроях;
- гаджети на уроках використовують не в освітніх цілях, відсутність зосередженості при вивченні освітнього матеріалу [18].

Отже, технології мобільного навчання дозволяє нам зручно і легко поширювати, отримувати і обробляти інформацію, де б ми не знаходилися. Незважаючи на деякі проблеми, технології мобільного навчання поширюються дуже швидко і має потенціал стати одним з найпродуктивніших методів навчання в майбутньому. На нашу думку, це зумовлено тим, що впровадження мобільного навчання розширює можливості на уроках, полегшує запам'ятовування інформації для здобувачів освіти та підвищує ефективність освітнього процесу.

Технології мобільного навчання забезпечує нову якість навчання, яка найкраще відображає освітні тенденції сучасної людини та забезпечує безперервний доступ до інформації в будь-який час. Воно є новим інструментом розвитку людини в суспільстві знань і створює нове навчальне середовище, не обмежене ні місцем, ні часом. У порівнянні з традиційним навчанням, мобільне навчання можна розглядати не лише як інструмент освіти, але й як інструмент співпраці, який покращує якість освітнього процесу, оскільки можна контролювати в режимі реального часу, а контент є більш насиченим та цікавим, який мотивує здобувачі.

1.3 Особливості застосування технології мобільного навчання у закладах загальної середньої освіти

Модель технології мобільного навчання є BYOD (англ. Bring Your Own Device, що перекладається як «принеси свій пристрій»). Таким способом, здобувачі освіти приносять свої мобільні пристрої для уроку. Вчитель будує урок так, щоб спонукати їх до використання гаджетів в освітніх цілях [11].

Готуючи урок з використанням мобільних технологій, вчитель повинен пам'ятати, що це урок, при цьому мати розроблений план, залежно від його цілей. Мобільні технології, які використовує вчитель, залежать від його власного досвіду, стилю роботи та методик викладання, які він застосовує. Водночас вони не повинні повністю замінювати вчителя, а лише доповнювати його. Тому вчителі насамперед стикаються з такими викликами: які використовувати онлайн-матеріали. Тоді вони створюють віртуальне навчальне середовище, що містить відео, аудіоконтент, презентаційні, електронну бібліотеку наукових матеріалів, базу тестів для тестування та самодіагностики учнів та інші наукові матеріали.

Мобільне навчання може бути організоване будь-яким способом, включаючи мобільні системи управління навчанням (платформи для розробки курсів), мобільні застосунки із застосування внутрішніх та зовнішніх контент-ресурсів, а також системи закритого електронного доступу [8].

Науковці Р. Горбатюк і Ю. Тулашвілі виокремили 3 основні напрями застосування мобільного навчання в освітньому процесі і закладах загальної середньої освіти:

– доступ до сайтів з інформацією уроків. За допомогою мобільного телефону на уроці ми маємо доступ до сайтів з навчальними матеріалами, тестами, практичними завданнями, дидактичними іграми та рисунками, відео файлами. Через електронну пошту, соціальні мережі можна обмінюватися повідомленнями для передачі інформації навчання;

- можливість відтворення графічних, звукових та текстових файлів. Мобільні телефони містять офісні програми (Word, Excel, PowerPoint), що дозволяють відкрити файли з навчальною інформацією;

- використання адаптованих електронних підручників, файлів, курсів з певними типами навчальних матеріалів [19].

Запровадження мобільного навчання пов'язане з вирішенням наступних завдань:

- введення нових інформаційно–комунікаційних технологій в навчальний процес підготовки фахівців у професійній та освітній галузях, в системах підготовки кадрів вищої освіти, в системах додаткової освіти та в підвищення кваліфікації;

- впровадження, створення та використання сучасних засобів і систем електронного навчання (наприклад, LMS Moodle);

- розвиток мобільного навчання як частини систем відкритого й дистанційного навчання;

- інформатизація системи науково–технічної, інноваційної діяльності навчального закладу;

- застосування автоматизованої інформаційної системи управління навчальним закладом (інформаційна підтримка управління закладом та підвищення якості освіти з використанням нових інформаційно–комунікаційних технологій);

- комплексна та системна автоматизація ключових технічних процесів у бібліотеках, модернізація інформаційних систем та бібліотечного обслуговування користувачів бібліотек;

- центральне та нецентральне забезпечення користувачів бездротовими портативними пристроями;

- на основі локальної й глобальної мережі створення науково–освітнього інформаційного середовища;

- підтримка та забезпечення кваліфікації в галузі інформатизації вчителів;

- інтеграція та об'єднання необхідних ресурсів [20].

Мобільні технології мають відповідати певним педагогічним характеристикам для організації навчального процесу:

- електронна пошта. Одночасне розповсюдження повідомлень необмеженій кількості здобувачам освіти, обмін інформацією, організація та управління консультаціями, зберігання інформації, написання й редагування текстової інформації, копіювання інформації на різні види носіїв, перегляд інтерпретованої інформації для обговорення;

- форуми. Надсилання та отримання інформації будь-якому здобувачеві, підготовка та редагування текстової та графічної інформації, забезпечення спілкування між учасниками в режимі реального часу;

- відеоконференції. Обмін інформацією в режимі реального часу; проведення уроків, практичних та інших видів занять, доповнення текстової інформації аудіо візуалізацією, відображення інформації на великих колективних дошках; інтерактивних дошках з сенсорним екраном, графічні планшети, рукописне введення інформації;

- блоги. Обговорення вибраної теми в особистих просторах інтернету;

- сервіси Веб 2.0. Особисте створення нового цифрового контенту, колективна діяльність користувачів, обмін цифровими ресурсами, зберігання посилань на мультимедійні документи, колективне створення освітніх гіпертекстів, використання і копіювання малих фрагментів публікацій, перегляд, додавання і зміна в календарі розкладу спільних та індивідуальних заходів [21].

Для реалізації технології мобільного навчання Я. Тракслер виділяє кілька напрямків в освітніх закладах.

Технологічно орієнтоване мобільне навчання – конкретні інновації, впроваджені для демонстрації технологічних переваг в індивідуальному навчальному процесі.

Міні-е-навчання – мобільні, портативні та бездротові технології, для застосування повторних підходів, які вже використовуються у звичайних інструментах електронного навчання, існує потенціал для перенесення технологій електронного навчання, віртуальні освітні середовища (VLE), на мобільні платформи (MLE).

Змішане навчання – це навчальний процес, який поєднує традиційні технології з інноваційними (наприклад, дистанційне, електронне, мобільне навчання), який гармонізує теоретичні та практичні елементи навчального процесу.

Неформальне, ситуативне та персоналізоване мобільне навчання – наприклад, мобільна технологія з додатковими функціями, які залежать від місця знаходження.

Мобільні тренінги – технологія підвищення продуктивності та результативності персоналу шляхом надання навчальних матеріалів.

Віддалене (сільське) розвинене навчання – мобільні технології для вирішення інфраструктурних та екологічних питань, а також для підтримки освіти [22].

2 МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ У 7 КЛАСІ

2.1 Інтерактивні методи навчання біології із застосуванням мобільних технологій

Технології мобільного навчання підходять для вивчення та викладання біології, тому що вони значно розширяють коло навчальних і життєвих проблем, до розв'язання яких вони будуть підготовлені. Їх можна використовувати для пояснення, закріплення, управління та узагальнення новим матеріалом. Вони роблять предметний зміст більш доступним для здобувачів освіти, полегшує навчання, забезпечує зручний перегляд, швидкий доступ та належне використання наукових матеріалів.

Важко заперечувати, що майбутнє належить системі освіти, в якій вчителі перетворюються на методистів і технологів, а здобувачі освіти стають активними учасниками навчального процесу. Іншими словами, впровадження в освітній процес нового засобу навчання – гаджет – змінить характер роботи вчителя. Тому великий дидактичний потенціал використання інформаційних технологій в освіті може бути розкритий тільки в тому випадку, якщо головну роль у навчальному процесі відіграє вчитель, а гаджет є лише сильним засобом взаємодії. Сучасна система освіти має невичерпну кількість педагогічних методів, що дозволяють активізувати процес навчання. На нашу думку, цьому буде сприяти використання на уроці взаємодії інтерактивних методів разом з технологіями мобільного навчання.

Науковці Т. Поясок, О. Беспарточна та О. Костенко визначили, що «інтерактивне навчання» – це форма організації пізнавальної діяльності, за якою створюються комфортні умови навчання, кожен здобувач освіти може усвідомити власну успішність та інтелектуальну компетентність [23].

У своїй діяльності вчителі біології надають перевагу інтерактивним методам та їх можливостям, а саме таким:

- організовувати навчання здобувачів освіти, будувати для кожного власну траєкторію вивчення предмета біології;
- миттєво перевіряти завдання на правильність чи неправильність виконання;
- додавати завдання на сайт власного блогу;
- використовувати шаблони для підтримки роботи з фото, аудіо та відео файлами;
- збільшувати інтерес здобувачів до вивчення біології.

Використання інтерактивного навчання має певні вимоги до структури уроку. На підставі узагальнення праць науковців і педагогів–практиків, в яких висвітлена структура такого уроку, який складається з п'яти елементів:

- мотивація;
- представлення теми т цілей заняття та очікуваних результатів навчання;
- вивчення нового матеріалу;
- інтерактивні вправи, які є основною частиною заняття;
- підбиття підсумків заняття.

Етап мотивація – зосередити увагу дітей на проблемі та викликати в них інтерес до теми уроку. Мотивація – це ментальна пауза, яка спочатку дає здобувачам освіти зрозуміти, що вони ось–ось розпочнуть навчання. Крім того, згідно з основними положеннями когнітивної теорії філософії свідомості, кожен вивчену тему можна вважати по–справжньому засвоєною, якщо вона є основою для розвитку особистості [24].

Отже, для ефективних когнітивних процесів необхідно встановити предмет навчання і розвинути особистий інтерес до нього. Без такого внутрішнього підґрунтя, тобто мотивації до навчальної діяльності, ефективне пізнання неможливе. На цьому етапі можна використовувати наступні методи.

Коротка розповідь – вчитель пояснює навчальний матеріал, таким чином, щоб спонукати до створення в уяві учнів певного образу.

Бесіда – діалог вчителя та здобувача освіти, коли він задає вміло побудовані запитання здобувачеві, що активують отримані знання [25].

Демонстрування наочності – метод пов'язаний з показом прикладів, дослідів, різних кінофільмів, відео. Сайти «Пустунчик» містить цікаву інформацію з біології, яка мотивує дітей на отримання нових знань.

«Мозковий штурм» – інтерактивний метод, що містить 3 етапи: питання чи проблема, генерація ідей, аналіз та оцінка ідей. Поставити проблемне запитання і попросити учнів індивідуально переглянути матеріал на своїх телефонах. У всіх учасників може бути окрема частина матеріалу або однакова. Після закінчення завдання проводиться обговорення, щоб спільно знайти відповідь на поставлене запитання.

Метод «Мікрофон» надає кожному учневі висловити свою думку, щодо поставленого запитання [24].

Асоціативний куц – метод навчання, який стимулює мислення, здобувачі освіти відкрито висвітлюють свою думку, про зв'язки між окремими поняттями. Приклад використаного методу наведений в додатку В.

Здобувачі освіти можуть записати свої ідеї на smart-дошці. Miro – це віртуальна дошка, яка допомагає структурувати та організувати «Мозковий штурм», «Асоціативний куц» чи «Мікрофон» (Додаток Д).

Для цих методів нам можуть знадобитися технології мобільного навчання. Платформа ARBook використовує доповнену реальність, що допомагає вивчати закони природи через віртуальні симуляції. В мережах Інтернету є багато віртуальних дошок, вчитель має можливість через інтернет-чати надіслати QR-код на дошку і запросити всіх учнів, там вони можуть висвітлювати свої ідеї пов'язані з питанням «Мозкового штурму», «Асоціативного куца» чи «Мікрофону».

Мотивація, очевидно, пов'язана з психологічним підґрунтям дітей до вирішення певних завдань та бажання засвоювати інформацію. Цей етап має займати не більше 5 % часу заняття.

Представлення теми й мети уроку та очікуваних результатів навчання – на цьому етапі уроку дається здобувачам освіти зрозуміти, що пов'язано з їхньою

роботою, тобто чого вони мають досягти в ході заняття і чого від них очікує вчитель.

Визначення очікуваних результатів особливий момент навчання, тут учень не має сприйняти навчальний процес як ігрову діяльність, а пов'язану з навчальним предметом. Правильно визначені та досягнуті результати – це 90 % успіху.

Для того, щоб розпочати процес взаємодії зі здобувачами освіти для досягнення результатів навчання, в цій частині інтерактивної навчальної програми потрібно:

- прочитати або попросити дітей прочитати тему уроку;
- якщо в назві теми є нові слова чи проблемні питання, повідомите;
- один зі здобувачів освіти презентує очікувані результати за підручником або записи вчителя на віртуальній дошці;
- наголосити, що наприкінці уроку буде оцінка досягнення оголошених результатів на початку уроку.

На етап мотивація рекомендується відводити до 5 % часу уроку.

Вивчення нового матеріалу. Мета цього елемента – надати здобувачам освіти достатньо інформації, щоб виконати поточне завдання за найкоротший час. Сюди входить навчання за допомогою коротких лекцій, бесід, технології мобільного навчання (презентації, зображення, відео, статті) та наочних посібників. Цей етап займає близько 15 % часу уроку [24]. Приклад закодованих презентацій до етапу вивчення нового матеріалу знаходиться у додатках Б, В, Г, Д, Е.

Інтерактивні вправи – основна частина уроку, метою цієї фази є вивчення нового матеріалу та досягнення цілей уроку. Ця частина займає близько 60% часу уроку. Існує певний порядок виконання інтерактивних методів:

- пояснення цілей, правил та змісту методів;
- розподіл ролей або об'єднання в групи;
- проведення методу, вчитель бере участь як організатор та асистент;
- презентація результатів.

Наведемо приклади найпоширеніших інтерактивних методів на уроці.

«Вимушені дибати» – здобувачі освіти діляться на пари, з протилежними думками відповідного питання, але вони мають відстоювати не власну думку, а протилежну. Так вони думають ширше, розглядають проблему з різних точок зору.

Метод «Кросворд» активізує творчу та навчально–пізнавальну діяльність. Вчитель може запропонувати здобувачам вирішити свій кросворд, або створити власний і обмінятися для вирішення з іншими дітьми [23]. Cross – сайт для створення кросвордів та їх розв’язування. Приклади закодованих кросвордів є у додатках Б і Е.

Під час методу «Навчаючи – вчуся» здобувач освіти має можливість пояснити навчальний матеріал своїм однокласникам. Протягом декількох хвилин дітям пропонується ознайомитись з інформацією на тему уроку, а потім повинні донести її іншим. Даний метод можна поєднати з мобільним навчанням так, що вчитель надає посилання або QR–код на навчальний матеріал для здобувачів які мають вивчити та доповісти іншим, приклад у додатку Г. Навчальний матеріал може бути у вигляді, відео, статті, презентації [26].

Під час методу гри «Бінго» вчитель оголошує визначення терміну, здобувачі освіти шукають відповідь та викреслюють. Хто перший з них викреслить лінію, той має сказати слово «Бінго» (Додаток Г).

«Шпаргалки» – діти читають текст, інформацію вони зашифровують малюнками, схемами, символами. Ці підписані шпаргалки надсилаються вчителю, потім здобувачі витягують шпаргалки, тому що потрібно за допомогою них відтворити текст. За найкращі шпаргалки та промови оголошуються переможці. Canva – візуалізує навчальний матеріал [8].

Case–метод – здобувачі освіти читають ситуаційну проблему, її аналізують, діагностують і представляють свої ідеї вирішення в дискусії з іншими учасниками.

Дерево рішень – графічний метод зображення прийнятих рішень, можливих стратегій та їх результатів. Дерево будується з попереднього рішення, вимальовуються можливі дії та наслідки кожної дії, потім знову приймається спосіб дії й повторюється до тих під, поки не будуть вичерпані всі логічні наслідки результату [24].

Для цих методів ми пропонуємо віртуальні інтерактивні дошки, тут можна поєднати текст, зображення, відео, малюнки, схеми, до яких матимуть доступ всі учасники навчального процесу. Найпоширеніші онлайн-дошки Twiddla, Awwapp, Conceptboard, NoteBookCast, Drawchat, Classroomscreen [8].

Науковці створили велику кількість інтерактивних методів навчання, але разом з впливом сучасних мобільних технологій, вчителі мають можливість їх інтерпретувати для кращого розуміння та засвоєння навчального матеріалу, також перетворити урок на гру для більшого зацікавлення здобувачів освіти своїм предметом.

Вчителі мають змогу інтерактивні методи пов'язати з такими технологіями мобільного навчання, як платформа AR Book, Kahoot (створення тестів, вікторин, дидактичних ігор), Learningapps.org (учитель створює папку класу в якій містяться завдання і здобувачі освіти можуть їх розв'язувати), EdTed та Edpuzzle (вчителі можуть використовувати цей сервіс для створення навчальних відео, клас встановлює застосунок на свій телефон і вводить код класу, завдання від вчителя відображається в класі; коли дитина дивиться відео, воно зупиняється через певну кількість секунд і з'являється завдання вчителя; здобувач освіти може виконати його негайно і лише після цього може рухатися далі). Мережа Інтернет має широку базу даних для освітнього процесу: Slides.com, електронні посібники, інформаційні засоби з біології «Моя наука», Youtube (перегляд навчальних і демонстраційних відео, практичних та лабораторних робіт), мобільні застосунки з віртуальною реальністю «Уміти», онлайн-ресурси «Біологія дистанційно», «На урок», «Всеосвіта», «Всеукраїнська школа онлайн» [27].

Сайт Інститут модернізації змісту освіти містить електронні версії підручників з освітнього елементу Біології. Сервіс Quizizz має готові або де можна створити вікторини для класу. Slides.com сайт де можна створити інтерактивні онлайн-презентації, мультимедійні проекти .

Сервіс Wizer допоможе створити інтерактивні робочі аркуші, а Coggle – містить хмарні ментальні карти, Online Test Pad – тут можна провести тестування [27].

Рефлексія та підбиття підсумків уроку. На цьому етапі багато вчителів прагнуть розслабитися і проводять короткі, вільно структуровані дискусії.

Результати – найважливіша частина інтерактивного навчання. Тут пояснюється сенс того, що робиться, визначаються межі знань, які потрібно засвоїти, і з'ясовуються зв'язки між знаннями. Роль кінцевого етапу уроку: осмислення змісту уроку, порівняння отриманих результатів з очікуваними, аналіз того, чому так сталося, формулювання висновків, закріплення або модифікація навчання;

Підсумок уроку називається рефлексією, що є протилежністю інструктажу, аналіз навчального процесу, обговорення спірних питань тощо. На цьому етапі важливо наголосити на актуальності початкових цілей та перегляді поточних результатів. Рефлексія допомагає людям зрозуміти себе, свої дії та допомагає зрозуміти людей, які їх оточують. Функція рефлексії полягає у визначенні, пригадуванні та розумінні компонентів діяльності – її методів, видів, змісту, рішень, результатів і проблем.

Методика рефлексії на заняттях включає такі етапи: зупинка діяльності, відтворення послідовності дій, вивчення ефективності та продуктивності послідовності дій, визначення формулювання результатів рефлексії та перевірка гіпотези в подальшій діяльності [24].

Завершальний етап процесу:

- констатація фактів (що сталося);
- аналіз причин (чому так сталося);
- планування дій (що робити далі).

До 20 % часу на уроці відводиться на підбиття підсумків та оцінювання.

Робота в парах – здобувачі освіти працюють в парах та виконують завдання, обмінюються думками. Покращити метод допоможе використання такого сервісу як Learningapps.org, вчитель має доступ створити інтерактивні вправи, модулі [23].

Квест метод – логічне змагання з деталями рольової гри, в якому команди або окремі учасники послідовно виконують низку задалегідь підготовлених завдань.

Квести допомагають розвивати активне пізнання на уроках і в позакласній роботі, сприяють розвитку мислення, допомагають долати проблеми й труднощі. Іншими словами, це дає можливість здобувачам освіти вирішувати, уточнювати, винаходити та застосовувати знання на практиці в нестандартних ситуаціях, тобто актуалізувати свої знання, вчить логічно мислити та розвиває їх інтерактивні навички. Ми маємо поєднання цього методу та технологій мобільного навчання у вигляді web-квест. Web-квест – сайт з завданням, для вирішення цього завдання класу потрібно буде шукати матеріал у всесвітній мережі, відповідати на запитання та знаходити підказки. Частина або вся інформація знаходиться на різних web-сайтах для самостійного або групового опрацювання. Крім того, в результаті web-квесту робота здобувачів освіти може бути опублікована на web-сторінці або web-сайті. Завдяки цьому методу діти розвивають вміння знаходити кілька способів розв'язання проблемної ситуації, визначати найдоцільніший варіант та пояснити свій вибір, навички публічних виступів та дискусії, самонавчання та самоорганізацію [28].

Враховуючи етапи інтерактивного навчання, ми розробили план-конспекти з використанням інтерактивних методів разом з технологіями мобільного навчання до уроків біології в 7 класі. Приклади розроблених план-конспектів уроків записані у додатках Б, В, Г, Д, Е.

2.2 Впровадження мобільних застосунків в освітній процес з біології

Роль вчителя в навчальному середовищі полягає не лише в тому, щоб передати здобувачам освіти вже наявні знання, навички та компетенції, а й організувати відповідний освітній процес та використовувати всі доступні сучасні гаджети. Мобільні пристрої збагачені корисними застосунками для навчання, які можуть виступати як допоміжні елементи для навчання здобувачів освіти.

В інтернеті є велика кількість різноманітних застосунків, які знаходяться у вільному доступі. Таким чином, перед ними відкривається необмежена кількість

доступних знань. Ми вважаємо, що вони можуть ефективно сприяти освітньому процесу з біології, а також мотивувати, зацікавлювати здобувачів освіти.

Мобільний застосунок – це програмне забезпечення, яке розроблене для гаджетів з метою оптимізації розв’язку проблем і завдань у житті користувачів. Вони розробляються спеціально для певної платформи (Android та iOS) і поширюються через спеціалізовані магазини застосунків (Apple App Store, Google Play) та встановлюються так само на пристрій, як і комп’ютерні програми. Операційна система Android дозволяє використовувати безплатні застосунки [17].

Простежується тенденція самостійного застосування здобувачами освіти мобільних застосунків для навчання. Вони користуються соціальними мережами для поширення інформації, засобами перекладу іноземної мови, мобільними браузерами для доступу до вебсайтів [29].

Перевагою використання технології мобільного навчання є те, що здобувачі освіти мають контроль над інформацією, яку вони отримують. Вибираючи з величезної кількості доступної інформації, перед здобувачами освіти відкриваються необмежені можливості для освітнього процесу, і це їм надає свободу вибору.

Перш за все освітні мобільні застосунки повинні відповідати таким дидактичним принципам:

- доступності та мобільності (можливість отримати доступ до освітньої інформації у будь-який час та будь-де);
- індивідуальному підходу (можливість враховувати інтереси здобувача освіти, для вибору рівня складності завдання та змісту навчання);
- системності та цілеспрямованості (проактивна постановка короткострокових цілей, перегляд їх після досягнення);

Мобільні застосунки направлені на активізацію навчальної діяльності та на підвищення ефективності здобувачів освіти. Вони різноманітні у своїй функціональності:

- простий у використанні графічний інтерфейс;

- наявність пояснень щодо роботи з функціями;
- висвітлення статистики (індивідуальні профілі користувачів);
- автономне збереження роботи;
- пошук конкретних матеріалів;
- використання різних типів мультимедійних матеріалів;
- можливість надсилання відгуків та коментарів;
- наявність хмарного середовища;
- запрошення учасників освітнього процесу до застосунку через соціальні мережі [30].

Оскільки використання мобільних застосунків, безсумнівно, в освітньому процесі є перспективним напрямком розвитку в освітній сфері, необхідно звернути увагу на головні переваги та недоліки мобільного навчання. Головними перевагами застосування мобільних застосунків є:

- можливість використовувати як додатковий інструмент навчання;
- можливість завантаження теоретичного матеріалу, необхідного для розв'язання задач, у зручний для здобувача освіти час;
- можливість взаємодіяти з однією людиною або групою одночасно;
- можливість швидко передати інформацію;
- підвищення інтересу до навчання;
- перегляд різних за форматом освітніх матеріалів [31].

Недоліками впровадження в освітній процес мобільних застосунків є:

- відсутність якісного, повнофункціонального навчального контенту для мобільних пристроїв;
- висока вартість на встановлення спеціальних застосунків з розширеними можливостями;
- обмежений обсяг пам'яті пристрою;
- невміння працювати з пристроєм;
- несумісність деяких мобільних застосунків із гаджетами;

- залежні від вільного доступу до інтернету заклади освіти та користувачі;
- відсутність методик застосування мобільних технологій в освітньому процесі [32].

Мобільні застосунки сприяють покращенню технічних навичок здобувачів освіти. Вони можуть швидко перевірити знання та отримати актуальні відомості про свій прогрес. Крім того, застосунки аналізують помилки та надають поради та завдання для їх усунення.

Класифікують мобільні застосунки за функціями: освітні (навчальні програми, інтерактивні курси); розважальні (музика, ігрові програми, кіно, мультимедійні); соціальні програми (соціальні мережі, брендові мережі, спеціалізовані мережі); для подорожі (сервіс онлайн перекладача, замовлення готелю, гід, оренда авто); для бізнесу (пошук роботи, фінансові програми, планування, програми для міста, торгівля); спортивні (ігрові стимулятори, купівля квитків на спортивні заходи, спортивні новини) [33].

Проаналізувавши представлених мобільних застосунків на порталі Google Play та протестувавши їх на практиці, можна сказати, що багато з них можуть бути успішно використані в навчальній діяльності для здобувачів освіти. Нижче наведено приклади застосунків, які можуть бути використані на уроках біології у 7 класі.

Для комунікації здобувачів освіти існує ряд мобільних застосунків, але кожен з певними особливостями. Їх можна використовувати через підключення до wi-fi або мобільного інтернету.

Viber – мобільний застосунок, для відео– та аудіодзвінків та для надсилання текстових, звукових та мультимедійних повідомлень іншим користувачам цієї мережі безплатно. Немає обмежень на кількість відправлених або отриманих повідомлень та тривалість дзвінка.

Під час мобільного навчання можна надсилати добірку матеріалів в окремі чати або в чат класу. Застосунок здійснює надсилання різних форматів інформації: тексти, Youtube–відео, QR–коди, документи Word, презентацій, зображень.

Застосунок Telegram також підходить для обміну різних видів повідомлень та дзвінків, як відеоконференції класу. З Telegram можна пересилати та отримувати файли різних форматів, створювати класні чати. Застосунок має функцію запланованих повідомлень, можна написати текст раніше та налаштувати час і дату публікації [33].

Існує в Telegram персональний асистент, який називається телеграм–бот. Він дає автоматичні відповіді на запити, взаємодіє з іншими сервісами для пошуків розв’язання задачі, таким чином, економить для користувача час і сили.

Ці соціальні мережі надають можливість закріпити повідомлення зверху чатів, щоб не загубити серед матеріалів. На уроці під час групової роботи здобувачі освіти створюють окремий чат для обговорення завдання, обміну ідей, файлів, запису результатів.

Google Classroom – за стосунок за допомогою якого вчителі створюють курс біології, де окремо розміщують інформацію по темах уроку, до них завдання, які мають терміни здачі робіт. Google Classroom дозволяє здобувачам освіти зберігати робочі файли на Google Диску, виконувати завдання і безпосередньо спілкуватися з викладачами та іншими учасниками.

Вчителі можуть ставити запитання та залишати коментарі для здобувачів освіти у режимі реального часу. Це дозволяє підтримувати постійний зв’язок не тільки в класі, але й за його межами. Він автоматично створює папку на диску для кожного завдання та здобувача.

Застосунок Moodle– це навчальне середовище, завдяки своїм потужним можливостям легко адаптуються до будь–якого типу навчальної діяльності. Основними функціями програми є створення курсів, надання навчальних матеріалів у різних форматах, створення різних типів тестів для перевірки знань, оцінювання, зворотний зв’язок між вчителем та здобувачами освіти, створення чатів [34].

Програма також включає тестові блоки, які можуть містити як питання з одним, так і з кількома варіантами відповідей. Здобувачі освіти проходять тест та отримують одразу результат.

Для мобільного навчання здобувачам освіти та вчителям знадобиться застосунок який створює QR-коди та зчитує. На порталі Google Play є застосунок QR Code Generator and QR Maker, який згенерує QR-код для посилань на вебсторінку, різні типи файлів, відео, зображення, текст, контакти. Він містить також функцію генерування кодів в індивідуальному стилі[34].

Застосунок Youtube надає послуги перегляду, показу, розміщення відеофайлів. Він допоможе зробити урок цікавішим, адже здобувачам освіти краще побачити як тварини поведуть себе у природі ніж читати чи слухати про це. Адже багато хто краще запам'ятовує інформацію, яка була візуалізована. Для здобувачів освіти краще поєднувати засвоєння інформації, яку воничують, бачать, записують та відтворюють.

Також застосунок можна використати для домашнього завдання. Запропонувати здобувачам освіти знайти відео, яке повністю відображає тему уроку, поняття, термін. Інколи не всі діти бувають на уроках, тому можна записати урок на відео і завантажити на власний канал. Таким чином вони не пропустять інформації, а деякі зможуть пригадати те, що забули.

Youtube може виступати як елемент квесту, діти переглядають відео і дають відповіді на запитання, а потім отримують наступне завдання. Цей застосунок вчителі можуть використовувати для зацікавлення на нові звершення, цілі, допоможе розслабитись під час вивчення важкої теми.

Google Play містить для навчання застосунок Плазуни й Земноводні України, який містить фото, описи та звуки класів рептилії та земноводних.

Цікавий застосунок Powers of Minus Ten – Cells and Genetics буде корисний під час вивчення біології. Він дозволяє поглянути на руку під мікроскопом та побачити будову основних клітин, білків та молекул, також є функція. Яка допоможе вивчити особливості процесу дроблення клітин та подвоєння ДНК.

Wiki Encyclopedia – застосунок, який допоможе під час навчання здобувачам освіти легко і швидко знайти та перевірити відомості у Вікіпедії.

Птахи України – застосунок про птахів, містить коротку інформацію, зображення, запис звуку та посилання на сторінку у Вікіпедії.

Подібний застосунок BirdID допоможе визначити голос птаха. Містить він також визначник з порадами на що потрібно звертати увагу при визначенні птаха. Наявна інформація з посиланнями на зображення, відео, пір'я, голос. Застосунок надає відомості про види, які подібні голосом чи виглядом.

Animal 4D+ застосунок показує тварини у доповненій реальності, що дозволяє розширити кругозір і розуміння про тварин, їх будову. Коли увімкнути карти–ескізи у застосунку і телефон навести на руку, здобувачі освіти побачим на долоні тварину [35].

Для здобувачів освіти в освітньому процесі знадобиться застосунок для планування та нотаток. Застосунки Todo, Trello допоможе організувати списки роботи, завдань та синхронізувати з календарем. Simplemind – застосунок, який допоможе створити блок–схеми, де можна записувати свої ідеї в одному місці. Він надає можливість візуалізувати та пов'язати свої думки, додати посилання [33].

Під час мобільного навчання робота з застосунками допомагає формувати у здобувача освіти інформаційно–комунікаційні компетенції.

Також допомагає перевірити результати проходження завдання та отримати актуальну інформацію про успішність. Крім цього застосунок самостійно здійснює аналіз результатів і надає рекомендації.

За допомогою цих застосунків вчитель має широкий спектр можливостей, від створення мультимедійних документів до інтерактивних курсів, які призначені для мобільного навчання. Здобувачі освіти можуть переглядати уроки, презентації, відеоролики на своїх гаджетах в будь–який час багато разів.

Сучасний освітній процес вимагає якісної модернізації та оновлення методик викладання. Мобільні застосунки виступають ефективним та доступним способом для підвищення мотивації здобувачів освіти для освітнього процесу.

Продуманий підхід організації навчання з використанням застосунків розширює межі шляхом застосування нових можливостей.

Досвід, отриманий з використанням цих технологій, демонструє їх ефективність в сучасних практичних методах викладання. Використання подібних нововведень в освіті сприяє кращому засвоєнню інформації з уроку.

Таким чином, мобільні застосунки виступають як доповнення до освітнього процесу у закладах загальної середньої освіти. Вони не спрямовані на заміну комп'ютерів, тому що гаджети більш доступні для здобувачів освіти. Вони розширюють та доповнюють освітнє середовище інноваційними та актуальними відомостями.

2.3 Використання QR-кодів під час навчання біології

Новітній освітній процес поєднує в себе низку інноваційних інструментів, педагогічних методик та освітніх технологій. Сьогодні освітній процес змінюється під впливом таких тенденцій, як мобільне навчання. Вчителі за допомогою мобільних гаджетів можуть не тільки активізувати роботу здобувачів освіти на уроці, а й швидко оцінити рівень їхніх знань [36].

На нашу думку, найбільш ефективним серед технологій мобільного навчання є QR-код. За допомогою QR-кодів мобільний пристрій можна використовувати для миттєвого доступу до будь-якої інформації в інтернеті. Простіше навести камеру телефона на код, ніж вручну записувати посилання.

Мобільні інформаційно-комунікаційні технології та засоби навчання є складовими мобільного інформаційно-освітнього середовища. При формуванні інформаційної складової навчання та реалізації підходу Bring Your Own Device (BYOD) в освіті найбільш потрібним і поширеним є використання QR-кодів. Практично всі мобільні пристрої можуть легко розпізнавати та декодувати інформацію, закодовану в QR-кодах [37].

Такі графічні символи є вдосконаленою версією лінійних штрих-кодів. Однак, на відміну від штрих-кодів, через QR-коди ми отримуємо миттєвий доступ

до будь-якої інформації в інтернеті за допомогою мобільних пристроїв. Візуально код має вигляд чорно-білих квадратів, що нагадують лабіринт: QR-код містить три квадрати для визначення та орієнтації кордонів всього закодованого зображення, а також окремі пікселі, що знаходяться між цими квадратами, які власне і передають закодований вміст.

Японія, країна-лідер в області автоматизації й технологічного прогресу, раніше використовувала звичайні штрих-коди, але обсяг інформації, яку вони могли зберігати, був дуже малий, максимум 30 символів. QR-код був створений і впроваджений компанією Denso Wave в Японії в 1994 році. Спочатку QR-коди призначалися для японської автомобільної промисловості. З тої пори їх популярність зростає і зараз вони широко використовуються в інших секторах, таких як логістика, туризм і освіта. Один такий QR-код може кодувати 7089 цифр і 4296 символів (включаючи кирилицю). Найважливішими перевагами над звичайними штрих-кодами є простота сканування та обсяг даних, які можна зберігати [37].

QR-коди можна легко створити за допомогою безплатних генераторів кодів. Завдяки активному використанню в повсякденному житті, простоті зчитування та кодування, а також тому, що більшість населення користується смартфонами, QR-коди стають популярними серед вчителів та учнів у навчальних цілях. Створення QR-коду не є складним. Все, що вам потрібно – це простий у використанні генератор, який не потребує спеціальних знань. Для цього існує цілий ряд онлайн-ресурсів, серед українських ресурсів для генерації кодів варто відзначити наступні ресурси:

- <http://qrcodes.com.ua>;
- <http://www.qr-code.com.ua>;
- <http://ua.qr-code-generator.com>.

QR-коди можна зчитати звичайною камерою смартфона. На телефоні повинен бути встановлений відповідний застосунок-сканер; сканування зображення QR-коду схоже на розпізнавання обличчя у Facebook.

Існує велика кількість програм для зчитування QR–кодів, більшість сучасних смартфонів мають вбудований зчитувач (наприклад, за стосунок «Scanner» від Xiaomi), а інші поширені програми (наприклад, Viber) також мають можливість розпізнавати ці коди. Однак, якщо у вас немає зчитувача QR–кодів, вам потрібно буде зайти в магазин застосунків вашого телефону, щоб встановити його (телефон з операційною системою iOS – iTunes, для Android – Play Market) [38].

Використання QR–кодів в освіті має ряд переваг:

- формуються навички використання цифрових технологій;
- розвиток предметної та між предметної компетентностей;
- розвиваються навички навчання впродовж життя;
- опанування вміння синтезувати та аналізувати інформацію;
- розвиваються розумові здібності;
- здобувається інформація з метою застосування її для навчальних потреб;
- розвиваються навички роботи в групах та самостійно;
- удосконалюється ситуація успіху;
- QR–код створюється швидко створення за допомогою програмних засобів;
- збереження цифрової й текстової інформації;
- код легко розпізнається з малого розміру зображення, а також в будь–якому напрямку;
- підходить для розміщення на будь–якій поверхні;
- екологічно чистий цифровий інструмент [37].

QR–коди мають декілька недоліків:

- більш–менш висока ціна мобільного інтернету;
- низька обізнаність про технологію QR–кодів;
- технічні збої [39].

QR–коди практично зашифровують будь–яку інформацію в мережі Інтернет для швидкого доступу, таким чином урізноманітнюючи процес викладання біології

в ЗЗСО: відео на YouTube, електронні листи, аудіофайли, книги. Здобувачі освіти можуть самостійно (в групах або індивідуально) працювати над завданнями за допомогою QR-кодів, які можна знайти в підручниках і робочих зошитах. QR-коди дозволяють проводити прості опитування і тести з вивчених тем, як на уроках, так і в позаурочний час (web-сервіси Mentimeter, Plickers, ClassTools). QR-коди також можуть бути використані для викладання біології, надаючи доступ до дидактичного матеріалу з допоміжних застосунків (відео та аудіозастосунки, рисунки, анімації, 3D зображення, сайти, електронні книги, гіперпосилання, мультимедійні ресурси). Таким способом кодувати невеликі тексти, які можна «прочитати» без Інтернету (застосунок Code Two QR Code Desktop Reader). QR-коди можна використовувати в ігровому форматі, особливо у квестах, які передбачають ігрові завдання на одному або деяких етапах гри [40].

QR-коди можуть бути використані в освітньому процесі біології у різний спосіб.

QR-кодяк елемент для передачі інформації. Вчителі можуть розмістити QR-коди на презентації до уроку, як інструмент для швидкої передачі посилання на цікаві статті, сайти, електронні навчальні видання, рисунки, відео, застосунки. Вони можуть містити посилання мультимедійних джерел та ресурсів, які допомагають вирішити конкретні навчальні завдання. Приклад закодованої презентації до уроку «Кільчасті черви: будова, спосіб життя, різноманітність, роль у природі» на рисунку 2.1.

QR-код для проведення ігор, опитувань, вікторин або відео на рисунку 2.2. Прочитавши код, можна перейти на гру, кросворд, тест або відео, де можна перевірити відразу отримати результат. Роздати учням бланк запитань з частиною коду, а другу частину – до бланка відповідей. Потім обидві частини коду потрібно об'єднати, щоб знайти необхідну інформацію. Якщо здобувач освіти вибере не той варіант, QR-код не буде зчитаний.

QR-код для звітування про роботу здобувачів освіти: діти створюють код на посилання GoogleDrive, Dropbox та інше, де розміщують результати своїх робіт.

Вчителі отримують код і можуть швидко переглянути інформацію, або у зручний час [36].



Рисунок 2.1 – Закодована презентація до уроку «Кільчасті черви: будова, спосіб життя, різноманітність, роль у природі»



Рисунок 2.2 – Закодоване відео «Тип Членистоногі»

QR–тест – використовується для проведення простих опитувань і тестів як у класі, так і поза ним (вебсервіси, такі як Plickers, ClassTools, Mentimeter). Також QR–коди з підказками або алгоритмом вирішення питання можна розмістити на листку з тестовими завданнями.

При організації проєктної діяльності здобувачів освіти можуть створювати посилання, інформаційні блоки на сторінках сайту підтримки проєкту, плакати. Вони можуть створювати особисті портфоліо та анотації книг і навчальної літератури з досліджуваної теми та поширювати на сайті проєкту у вигляді QR–кодів.

QR–коди як елемент уявної подорожі або екскурсії. У кабінетах біології можна розмістити QR–коди з друківаними посиланнями на відео–, аудіо– та рисунки, в яких розміщені навчальні матеріали до уроку. Після того, як ці матеріали будуть зібрані та впорядковані, діти зможуть вирушити на екскурсію або подорож, створювати конспекти та виконувати вправи.

QR–коди можуть бути розміщені на інформаційних стендах в аудиторіях та лабораторіях, що значно підвищить інформативність навчальних занять. В них може бути закодовано 3D зображення, відео всіх рівнів організації живих істот та їх середовище існування.

QR–коди можуть містити посилання на домашнє завдання, або додаткові матеріали, презентації, конспект уроку. Таким чином, здобувачі освіти пригадають матеріал з попереднього уроку. Одним зі способів персоналізації навчання є надання домашніх завдань, зашифрованих у QR–кодах, що зменшує можливість списування та підвищує зацікавленість дітей.

QR–код як ідентифікатор може бути паперовою або електронною візиткою, бейджем учасника різних заходів [40].

QR–код як елемент фізичного та web–квесту. Фізичний QR–квест – це лінійна квест–гра, в якій учасники діляться на групи та відвідують станції за обмежений час і відповідають на запитання, закодовані за допомогою QR–кодів. Групи отримують: презентацію для фототегування, карту з позначеними станціями, аркуш для запису відповідей. Перша станція, з якої розпочинається квест, для всіх

груп різна, а далі кожна група проходить станції по черзі. На всіх станціях групам потрібно розшифрувати код, дати відповідь на запитання та заповнити відповіді на робочому аркуші, зробити фото та розмістити його на відповідному слайді. Система оцінювання: один бал за проходження кожної станції (за умови присутності фотомітки), один або два бали за правильну відповідь, нуль балів за неправильну відповідь, один – штраф за відсутність відповіді та один штраф за кожні п'ять хвилин запізнення на фініші [37].

Під час цього web-квест здобувачі освіти грають у гру «Різноманітність кільчастих червів». Вони повинні відповісти на всі заховані запитання. Тоді надіслати свої відповіді на запропоноване завдання за допомогою Google-форми, вбудованої на сторінці завдання [41].

Під час дослідницько-експериментальної роботи на уроках ми використовували QR-коди та приклади використання наведенні у план-конспектах уроків, дивись додатки: Б, В, Г, Д, Е, Додатки містять QR-коди до web-квесту, презентацій, відео, тестів, вікторини, кросвордів, вправ, цікавих фактів.

2.4 Умови ефективного використання технології мобільного навчання на уроках біології

Стрімкий розвиток інформаційних технологій та мобільних технологій, безсумнівно, безповоротно змінив навчальний процес. З одного боку, це відкриває безліч нових можливостей, але з іншого боку, важливо звернути увагу на важливість суворого дотримання гігієнічних вимог роботи з технологічними засобами навчання, оскільки це має негативний вплив на здоров'я. Дитячий організм, який постійно росте і розвивається, дуже вразливий до факторів навколишнього середовища, а активне використання технологій вимагає усвідомлення негативного впливу на здоров'я здобувачів освіти та дотримання належних гігієнічних практик. Активне використання гаджетів збільшує навантаження на очі дітей і призводить до виникнення нової медико-соціальної

проблеми, яка отримала назву «синдром комп'ютерного зору». Синдром, який має перенапруження у зоровому аналізаторі через часті зорові преадаптації біля екрана, призводить до підвищеного ступеня втоми. За статистичними даними, синдром комп'ютерного зору зустрічається від 40 % до 70% постійних користувачів ПК, ноутбуків, мобільних телефонів, хоча і в різному ступені [8].

Крім того, використання гаджетів передбачає вимушену сидячу статичну позу, що разом з невідповідним робочим графіком може призвести до скутості плечей і порушень постави. У зв'язку з високим потенціалом несприятливого впливу на здоров'я внаслідок тривалої роботи, обов'язковим є дотримання гігієнічних норм. Принципи організації роботи учнів з технологіями мобільного навчання є:

- дотримання та контроль гігієнічних факторів;
- забезпечення робочого місця меблями відповідно віковим особливостям дітей;
- коригування тривалості та періодичності поточної роботи з мобільними телефонами відповідно до віку та стану здоров'я здобувачів освіти;
- виконання вправ для зору та постави;
- розвиток навички нормування використання гаджетів;
- дотримання відстані від екрана до очей від 45 см до 60 см;
- зображення дисплея повинне бути контрастне, чітке, достатньо яскраве [42].

Для профілактики зорової втоми дітей необхідно дотримуватися певних рекомендацій, згідно з Санітарними правилами та нормами для закладів загальної середньої освіти (діють з 1 січня 2021 року). Наприклад, обмежується тривалість безперервної роботи з гаджетами: для учнів від 5 до 7 класів слід працювати не більше 20 хвилин; для учнів 8 та 9 класів – 25 хвилин, для учнів 10 та 11 класів – до 30 хвилин. Регулярні 15–хвилинні перерви кожні 10 хвилин або 30 хвилин (залежно від віку).

При перших ознаках втоми робити гімнастику для очей. Правильна постава при роботі за комп'ютером. При появі ознак втоми робити відповідні вправи для зняття втоми в плечах і руках і покращення мозкового кровообігу [43].

Після роботи з мобільними технологіями рекомендується виконати комплекс рухових активних вправ і гімнастику для очей. Відповідний комплекс вправ описаний у Додатку 3 Санітарного регламенту Наказу Міністерства охорони здоров'я України № 22 05 від 25 вересня 2020 року «Про затвердження Санітарного регламенту закладів загальної середньої освіти».

Тому при їх використанні необхідно вчасно запобігати надмірній втомі здобувачів освіти. Таким чином, технології мобільного навчання будуть перспективними в напрямі інформатизації освіти. Використання їх у роботі вчителя біології дозволяє актуально оновлювати зміст, засоби, форми та методи організації навчального процесу. Це дасть їм змогу підвищити рівень предметної компетентності через мотивацію до навчальної діяльності, покращити приклади наочності та повною мірою використати способи отримання інформації.

Зокрема, мобільні технології підійдуть для використання на уроках біології різних типів, для демонстрації динаміки біологічних явищ й процесів, проведення онлайн–експериментів і спостережень за експериментами практичних робіт, показу біологічних моделей, здійснення дослідницької діяльності, а також для перевірки рівня знань. Це якісно формує розуміння природи, її ключових процесів та значення [8].

На думку педагогів, технології мобільного навчання варто використовувати на таких типах уроків:

- урок засвоєння нових знань. Цей типу уроку найчастіше виступає вступним, на якому зміст навчального матеріалу складний та об'ємний. За допомогою технологій мобільного навчання зміст матеріалу можна більше унаочнити, показом ілюстрації, відео, презентації;
- урок формування й удосконалення знань, вмінь та навичок. На уроках цього типу мобільне навчання слід використовувати у процесі виконання

лабораторних та практичних робіт, що вимагають від учнів розвиток досвіду застосування знань та умінь;

– уроки закріплення знань, умінь і навичок. На таких уроках технології мобільного навчання доцільно поєднувати з рольовими й діловими іграми, інтерактивними методами. У такому випадку технології дозволяють легко та швидко відновити в пам'яті потрібну навчальну інформацію;

– урок контролю і корекції знань, умінь і навичок. Як правило, цей тип підсумкових уроків, для закріплення та діагностики рівня знань та умінь. На цих уроках технології мобільного навчання можна використовувати так: на онлайн-платформі створити тест та після проходження здобувачами освіти – отримати одразу їх результат. QR-коди нададуть доступ до тестів, вікторин та підказок;

– урок узагальнення та систематизації знань. На уроці перевіряється рівень засвоєних знань, повторення, встановлюються логіко-наслідкові зв'язки. Для цього заняття можна використати web-квест з QR-кодами та виокремити головні факти в системі взаємозв'язків;

– комбінований урок. На цей тип припадає 70 % від загальної кількості уроків, він поєднує декілька дидактичних мет [44].

Отже, використання технологій мобільного навчання на уроках біології разом з іншими методами навчання дає змогу стимулювати в учасників освітнього процесу допитливість, цікавість та активізувати навчальну діяльність. Разом з тим, це дає змогу вчителям працювати з новими видами освітніх пошуково-пізнавальних завдань, що спрямовані на систематизацію також узагальнення.

Вчителю найважливіше визначити теми та типи уроків, на яких дієвіше використовувати технології мобільного навчання. Протягом дослідницько-експериментальної роботи ми використовували технології мобільного навчання під час вивчення теми «Різноманітність тварин» в 7 класі. Відповідність використання технологій мобільного навчання під час вивчення цієї теми визначена тим, що навчальні знання теми є відносно новим для здобувача освіти. На нашу думку,

використання мобільного навчання сприяє більш ефективному розпізнаванню, запам'ятовуванню та відтворенню нового навчального матеріалу.

Ще одною причиною, що обумовлює відповідність використання технологій мобільного навчання під час вивчення теми «Різноманітність тварин» є великий обсяг навчального матеріалу, який потребує візуалізації. На вивчення теми виділяється 26 годин в 7 класі. На останньому уроці теми потрібно зібрати та систематизувати велику кількість інформації. Технології мобільного навчання можуть допомогти освіжити знання, отримані під час вивчення теми.

При вивченні теми «Різноманітність тварин» у 7 класі мобільне навчання доцільно використовувати на різних типах уроків. Враховуючи, що у закладах загальної середньої освіти половина освітнього часу відводиться на урок засвоєння нових знань та комбіновані уроки, тому мобільне навчання найкраще застосовувати на цих типах уроків.

На уроках формування нових знань технології мобільного навчання застосовували під час пояснення навчального матеріалу. Це сприяло міцному засвоюванню навчального матеріалу для здобувачів освіти із різним здібностями. Поєднання традиційних методів навчання з мобільним дає можливість диференціювати темп викладання і засвоєння нової інформації. Діти з різними навчальними можливостями можуть технології мобільного навчання використовувати в класі так і поза ним. Таким чином, технології відповідають особистісно-орієнтовному підходу навчання і виводять його на новий рівень [45].

На комбінованому уроці ми використовували різні форми технологій мобільного навчання, адже цей урок поєднує різні типи уроків і передбачає отримання декількох дидактичних цілей [46].

Протягом уроків формування нових знань і комбінованих уроків ми використовували технології мобільного навчання під час таких видів освітньої роботи:

- мотиваційної діяльності;
- візуалізація нового навчального матеріалу;

- розв’язання інтерактивних вправ;
- самостійне складання учнями кросвордів, QR–коди на уроці або виконання домашнього завдання;
- рефлексії, виконання простих вправ;
- перевірки, аналізу відповідей та результатів виконання вправ;
- використання технологій під час підготовки до контрольної роботи чи тестування.

Мобільні презентації, які висвітлюють нову навчальну інформацію, поширюються за допомогою гіперпосилання.

Домашнє завдання можна перевіряти або показувати послідовність розв’язання задачі на слайдах, або інтерактивне завдання, де завдання і розв’язок (який може бути неправильним) представлені і їх потрібно об’єднати в пари. Якщо помилок занадто багато, учням показують зображення або відео з правильним рішенням. Домашні завдання можуть бути розміщені на слайдах презентації, в електронних курсах або електронних підручниках.

Освіжити попередні знання можна за допомогою миттєвих вікторин, мозкового штурму, тестів, флешкарт або інтерактивних вправ. Миттєві вікторини можна проводити, пропонуючи здобувачам освіти ввести кілька слів, пов’язаних з терміном або групою понять, і ці слова відображаються на онлайн–дошці у вигляді хмари слів. Опитування можна проводити за допомогою онлайн–форм, віртуальних дошок та сервісів, призначених для проведення опитувань. Щоб мотивувати дітей до навчальної діяльності, можна створити мультфільми, комікси або презентації у вигляді скріншотів. Подання матеріалу може здійснюватися за допомогою презентації або через сторінки застосунку.

Інтерактивні вправи (розроблені в застосунках, онлайн–сервісах) можуть містити прості вправи, розв’язання яких можна виконати на сторінках застосунку або в онлайн–середовищі. Рефлексія може здійснюватися за допомогою короткого опитувальника для рефлексії або шляхом заповнення інтерактивних таблиць, «мікрофон», «закінчи речення» або «плюс – мінус – цікаво» [46].

Завдяки технології мобільного навчання розширює межі швидкості засвоєння та викладу навчальної інформації. Також мобільні технології якоюсь певною мірою індивідуалізують навчання кожного здобувача освіти, це дає можливість розробити умови за якими він отримає персональні завдання, які охоплюватимуть його нахили, здібності, досвід та інтереси.

Разом з тим, вважаємо за потрібне відзначити, що технології мобільного навчання варто застосовувати на уроках формування, удосконалення та закріплення знань, вмінь та навичок. Створюється можливість провести віртуальну екскурсію, виконання важких практичних робіт, творчі вправи з використанням онлайн-матеріалів.

Розглянемо краще використання технології мобільного навчання під час уроку узагальнення та систематизації знань, завдяки цьому здійснюється пояснення нових знань можна використовувати онлайн-ментальні карти, створювати синтез-таблиці. Для розвитку критичного мислення можна використовувати інноваційні web-квест, що включають завдання, зашифровані вчителем, а також серію завдань для здобувачів освіти, спрямованих на вивчення ключових слів і кодів, вони читають і узагальнюють додаткову інформацію; метод мислення «Шість капелюхів» заохочує учасників думати про проблеми з шести різних точок зору. Аналіз того, що відомо (білий капелюх); аналіз переваг і можливостей (жовтий капелюх); пошук проблем, ризиків (чорний капелюх); оголошення всіх здогадок (червоний капелюх); пошук і генерування ідей шляхом того, що відомо (зелений капелюх); узагальнення всього (синій капелюх); здобувачі за методом «Ромашки Блума» набувають вміння ставити шість типів запитань (прості, творчі, практичні, оцінювальні, інтерпретувальні та уточнювальні) [46].

Доцільність використання технології мобільного навчання на уроках контролю і корекції знань, ми пов'язуємо з тим, що повністю полегшує процес збору, обробки та аналізу інформації про результати навчання, завдяки чому можна швидко прогнозувати академічний прогрес здобувачів освіти. Технологія мобільного навчання фокусується на швидкій обробці результатів тестів та опитувань. Оцінювання відповідей учнів відбувається миттєво, а на мобільному

засобі вчителя відображається інформація про кількість правильних і неправильних відповідей, відповідні імена та графік загальної якості відповідей. Це дозволяє вчителю спрогнозувати подальшу поведінку в класі та вибрати для повторного вивчення матеріалу, який клас не повністю засвоїли. Існує безліч мобільних застосунків, платформ і ресурсів, які вчителі можуть використовувати для швидкого оцінювання знань і навичок. В принципі, ці застосунки можуть працювати на різних операційних системах, що дозволяє учасникам освітнього процесу відповідати на контрольні запитання та проходити тести зі своїх мобільних пристроїв [45].

Перевагою використання на уроках біології в 7 класі, на нашу думку, є й те, що технології мобільного навчання впливають одночасно на зоровий та слуховий аналізатори, тоді можна швидко реагувати на поведінку здобувачів освіти та підтримувати зворотний зв'язок в інтерактивному режимі.

Це дає змогу вивести сучасне навчання на якісно новий рівень, підвищити статус вчителя та розширити можливості візуалізації, ефективно управляти знаннями, вміннями та компетенціями дітей, заохочувати та активізувати розвиток творчих робіт, проєктів.

3 ДОСЛІДНИЦЬКО–ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ У 7 КЛАСІ

3.1. Організація і проведення експериментального дослідження

Щоб підтвердити дослідницькі гіпотези дослідження і зробити висновки про досягнення поставлених цілей, проводять педагогічні експерименти. Під час нашого дослідження метою педагогічного експерименту була перевірка ефективності методики використання технології мобільного навчання на уроках біології у 7 класі.

Для досягнення цієї мети було поставлено наступні завдання дослідження:

- підібрати об'єкти дослідження; розробити етапи експериментальної роботи;
- обрати методи експериментальної роботи;
- підготувати технології мобільного навчання з біології для 7 класу;
- організувати процес навчання біології з використанням технології мобільного навчання;
- встановити рівень сформованості результатів навчання учнів з біології після внесення у навчальний процес технології мобільного навчання;
- за допомогою методів математичної статистики визначити статистичну правдивість результатів педагогічного експерименту.

Дослідницько–експериментальна робота проводилася від 2022 року по 2023 років на базі кафедри екології та біологічної освіти Хмельницького національного університету. Експериментальною базою дослідження був Плужненський ліцей імені Р. Й. Бортника Плужненської сільської ради (с. Плужне, Хмельницької області). 23 здобувачі освіти брали участь в експериментальному дослідженні. Для експериментальної роботи було складено експериментальну (ЕГ) групу. Для дослідницько–експериментальної роботи з Плужненського ліцею

Хмельницької обласної ради було сформовано з 19 здобувачів освіти 7 класу контрольну групу (КГ). Дослідницько–експериментальна робота була поділена на чотири етапи: пошуковий, констатувальний, формувальний та узагальнюючий, кожен з яких мав свій набір завдання.

Мета першого етапу дослідницько–експериментальної роботи – пошукового, було вивчення теоретичних і практичних основ використання технології мобільного навчання під час вивчення біології.

На цьому етапі було вирішено такі дослідницькі завдання:

- провели аналіз наукової літератури з питання дослідження та визначено напрями наукового пошуку;
- встановили мету й завдання дослідження;
- з'ясували переваги актуального використання технологій мобільного навчання у закладах загальної середньої освіти;
- визначили інтерактивні методи навчання з біології із застосуванням мобільних технологій;
- описали методичні рекомендації використання QR–кодів під час навчання біології;
- розробили конспекти уроків з біології для 7 класі (тема «Різноманітність тварин»).

Під час пошукового етапу застосовувалися методи дослідження: аналіз наукової літератури й навчально–методичного забезпечення з питання дослідження; систематизація, порівняння, узагальнення.

Мета другого етапу – констатувального, було визначення сформованості результатів навчання здобувачів освіти з біології шляхом проведення констатувального етапу дослідницько–експериментальної роботи.

Було реалізовано такі дослідницькі завдання під час другого етапу:

- встановили мету та завдання педагогічного експерименту;
- розробили програму педагогічного експерименту;
- визначили КГ та ЕГ здобувачів освіти;

– зробили та проаналізували результати констатувального етапу педагогічного експерименту.

Задля виконання завдань констатувального етапу педагогічного експерименту застосовувались певні методи дослідження. Для встановлення мети, завдань дослідження та складання програми – аналіз, систематизація, узагальнення; педагогічний експеримент (констатувальний етап); здійснено перевірку навчальних досягнень здобувачів освіти – тестування; застосовано методи математичної статистики, а саме: критерій Пірсона (χ^2). Ми визначили за методами, що здобувачі освіти 7 класу здебільшого мають низький та середній рівні сформованості навчальних досягнень з біології за результатами другого етапу педагогічного експерименту (див. підрозділ 3.2).

Одним із завдань констатувального етапу було визначення КГ та ЕГ учнівських груп. Для забезпечення правильності результатів експерименту як КГ було обрано 7 клас із високою якістю навчання здобувачів освіти. В якості ЕГ були обрані клас із низькою якістю навчання. Це дозволяє говорити про чистоту експерименту, якщо на формувальному етапі експериментального дослідження будуть отримані позитивні результати.

Мета третього етапу – формувального, було визначення ефективності впливу технології мобільного навчання на процес навчання біології в 7 класу.

Дослідницькі завдання педагогічного експерименту під час формувального етапу були вирішені такі:

- впровадили в навчальний процес методіку використання технології мобільного навчання з біології;
- виміряли рівень навчальних досягнень учнів з біології;
- результати педагогічного експерименту обробили за допомогою методів математичної статистики.

На цьому етапі педагогічного експерименту в експериментальній групі процесі навчання з біології в 7 класі відбувався за допомогою технології мобільного навчання. В КГ 7 класу освітній процес проводився за традиційною системою. Для

вирішення завдань формувального етапу застосовувались такі методи дослідження: спостереження; порівняння, аналіз, систематизація; педагогічний експеримент (формувальний етап); тестування навчальних знань учнів; методи математичної статистики (критерій Пірсона (χ^2)).

Мета четвертого етапу – узагальнюючого, було здійснено загальний аналіз результатів дослідницько–експериментальної роботи та сформування загальних висновків.

На етапі узагальнення було розв’язано такі дослідницькі завдання:

- зробили аналіз експериментальних даних та виявили динаміку показників рівня навчальних досягнень учнів з біології;
- підтвердили гіпотезу дослідження та сформували загальні висновки щодо досягнення мети дослідження.

На узагальнюючому етапі були використані такі методи дослідження: порівняння, аналіз, систематизація, узагальнення. Програма дослідницько–експериментальної роботи висвітлена у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Програма дослідницько–експериментальної роботи

Назва етапу	Зміст роботи	Методи дослідження
1	2	3
Пошуковий	Проведено аналіз наукової літератури з питання дослідження та визначено напрями наукового пошуку	Аналіз наукової літератури, синтез, порівняння, узагальнення, систематизація
	Встановлено мету й завдання дослідження	Аналіз, синтез, узагальнення
	З’ясовано переваги актуального використання технологій мобільного навчання у ЗЗСО	Аналіз наукової літератури, синтез, узагальнення

Продовження таблиці 3.1

1	2	3
Пошуковий	Визначено інтерактивні методи навчання з біології із застосуванням мобільних технологій	Аналіз наукової літератури, синтез, узагальнення, порівняння, систематизація
	Описано методичні рекомендації використання QR-кодів під час навчання біології	Узагальнення, систематизація
	Розроблено конспекти уроків з біології для 7 класі (тема «Різноманітність тварин»)	Аналіз наукової літератури, узагальнення, порівняння
Констату- вальний	Встановлено мету і завдання педагогічного експерименту	Узагальнення і систематизація
	Розроблено програму педагогічного експерименту	Аналіз, синтез, узагальнення
	Визначено КГ та ЕГ здобувачів освіти	Аналіз, систематизація, методи математичної статистики
	Зроблено констатувальний етап педагогічного експерименту	Педагогічний експеримент, тестування навчальних досягнень здобувачів
	Проаналізовано результати констатувального етапу педагогічного експерименту	Аналіз, порівняння, узагальнення, методи математичної статистики
Форму- вальний	Впроваджено в навчальний процес технології мобільного навчання з біології для 7 класу	Педагогічний експеримент, тестування навчальних досягнень здобувачів
	Виміряно рівень навчальних досягнень учнів з біології	Порівняння, узагальнення
	Оброблено результати експерименту методами математичної статистики	Аналіз, порівняння, узагальнення, методи математичної статистики

Кінець таблиці 3.1

1	2	3
Узагальню- вальний	Зроблено аналіз експериментальних даних	Узагальнення, порівняння, аналіз, систематизація
	Сформульовано загальні висновки щодо підтвердження гіпотези і досягнення мети дослідження	Аналіз, порівняння, узагальнення, систематизація

З метою визначення рівнів сформованості результатів навчання здобувачів освіти з біології 7 класів протягом констатувального і формувального етапів педагогічного експерименту відбулися контрольні роботи у форматі тесту. За критеріями оцінювання навчальних результатів учнів було встановлено три рівні сформованості освітніх знань:

– I рівень – низький (від 1 бала до 4 балів). Знання здобувачів освіти не структуровані, не точно відповідають на запитання, роблять грубі помилки, завдання виконує за зразком вчителя, має прості вміння навчальної діяльності;

– II рівень – середній (від 6 балів до 8 балів). Здобувачі освіти засвоїли основний навчальний матеріал, поняття, явища встановлюють зв'язки між ними, описують загальні закономірності, самостійно використовують знання у стандартних ситуаціях, завдання виконують самостійно, відповіді правильні, обґрунтовані, логічні, але їм не вистачає власних думок.

– IV рівень – високий (від 9 балів до 12 балів). Здобувачі освіти повністю володіють навчальним матеріалом, вміють використовувати теорію з практикою, можуть самостійно виконувати завдання вчителя та обґрунтовувати свої рішення [47].

За допомогою непараметричного критерію Пірсона (χ^2) перевірено правильність результатів експериментального дослідження. Він знаходить різницю між двома розподілами та оцінює її правдивість. Критерій Пірсона (χ^2) використовується, коли досліджується випадкова і незалежна вибірка, а шкала

вимірювання є простою з кількома категоріями. Раціонально використовувати критерію Пірсона (χ^2) для статистичної обробки результатів педагогічних експериментів для вибірки випадкових і незалежних здобувачів освіти, а вимірювання характеристик є трирівневими показниками сформованості результатів навчання здобувачів освіти з біології.

У підрозділі 3.2 висвітлено аналіз результатів експериментального дослідження.

3.2 Аналіз результатів експериментального дослідження

З метою визначення сформованості навчальних знань з біології на констатувальному етапі педагогічного експерименту в здобувачів освіти 7 класів було проведено контрольну роботу у формі тесту за матеріалом перших трьох уроків теми «Вступ». Результати другого етапу дослідницько–експериментальної роботи представлені у таблиці 3.2 та на рисунку 3.1.

Таблиця 3.2 – Поділ здобувачів освіти на КГ та ЕГ за рівнями сформованості навчальних знань з біології на констатувальному етапі педагогічного експерименту

Рівень	Контрольна група		Експериментальна група	
	осіб	%	осіб	%
Низький	6	31,57	8	34,78
Середній	8	42,11	10	43,48
Достатній	5	26,32	5	21,74
	19	100	23	100

За результатами констатувального етапу дослідницько–експериментальної роботи низький рівень діагностовано у 31,57 % здобувачів освіти контрольної групи та 34,78 % експериментальної групи. Середній рівень властивий 42,11 % КГ і 43,48 % ЕГ. Високий рівень сформованості навчальних досягнень з біології

зафіксовано у 26,32 % КГ і 21,74 % ЕГ здобувачів освіти. Як підсумок, результати констатувального етапу спростували сумніви про необхідність удосконалення навчального процесу з біології у 7 класах. У дослідженні доведено, що одним зі способів підвищення ефективності навчання біології є застосування технології мобільного навчання.

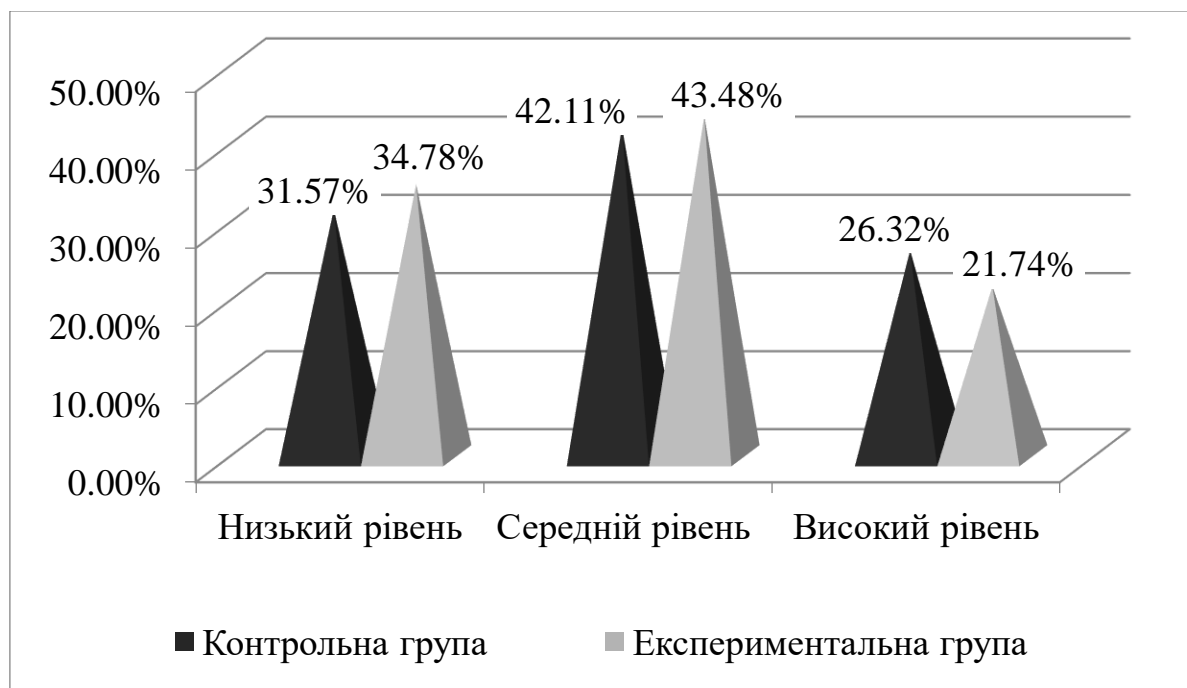


Рисунок 3.1 – Гістограма поділу здобувачів освіти на КГ та ЕГ за рівнями сформованості знань з біології на констатувальному етапі педагогічного експерименту

За допомогою критерію Пірсона (χ^2) визначалася відповідність статистично значущих відмінностей у рівнях сформованості навчальних досягнень в здобувачів освіти контрольної та експериментальної групи. Результати розрахунків подано у таблиці 3.3.

Критерій Пірсона (χ^2) обчислюється згідно з формулою (3.1):

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_k - f_e)^2}{f_e} \quad (3.1)$$

де f_k – набір спостережуваних частот;

f_e – набір очікувальних частот [48].

Таблиця 3.3 – Таблиця розрахунку критерію Пірсона (χ^2) на констатувальному етапі педагогічного експерименту

Рівень	Частота оцінок в КГ, f_k (%)	Частота оцінок в ЕГ, f_e (%)	$(f_k - f_e)$	$(f_k - f_e)^2$	$\frac{(f_k - f_e)^2}{f_e}$
Низький	31,57	34,78	-3,21	10,3	0,3
Середній	42,11	43,48	-1,37	1,88	0,04
Високий	26,32	21,74	4,58	21	1
	100	100	0	$\chi^2 = 1,34$	

Під час дослідницько–експериментальної роботи на формувальному етапі педагогічного експерименту в 7 класі Плужненського ліцею імені Р. Й. Бортника Плужненської сільської ради, що був обраний як експериментальна група здобувачів освіти, на уроках біології впроваджувалася методика використання технології мобільного навчання. Під час цих уроків використовувалися такі методи навчання:

- словесні (бесіда, робота з підручником);
- наочні (демонстрування презентацій, фотографій, відеороликів, інтерактивні карти, 3D зображення);
- практичні (практична робота, вправи, вікторини);
- інтерактивні (мозковий штурм, web–квест, кросворди, асоціативний куш, мікрофон).

Здобувачі освіти використовували мобільні телефони також вони через QR–коди отримували доступ до завдань, вправ, ігор, наочних матеріалів, застосунків, відеоматеріалів.

На формувальному етапі педагогічного експерименту в Плужненському ліцеї Хмельницької обласної ради освітній процес за темою «Різноманітність тварин» 7 класу контрольної групи проводився звичайними методами.

Було проведено контрольну роботу для формувального етапу у формі тестування за п'ятьма проведеними уроками теми «Різноманітність тварин». Підсумок формувального етапу експерименту висвітлено у таблиці 3.4 і на рисунку 3.2.

Таблиця 3.4 – Розподіл здобувачів освіти на КГ та ЕГ за рівнями сформованості навчальних досягнень з біології на формувальному етапі педагогічного експерименту

Рівень	Контрольна група		Експериментальна група	
	осіб	%	осіб	%
Низький	5	26,32	4	17,4
Середній	9	47,36	11	47,82
Високий	5	26,32	8	34,78
	19	100	23	100

Після формувального етапу педагогічного експерименту ми спостерігаємо динаміку сформованості навчальних досягнень. Діагностовано низький рівень у 26,32 % здобувачів освіти контрольної групи та 17,4 % експериментальної групи, середній рівень зафіксовано у 47,36 % КГ і 47,82 % ЕГ, високий рівень властивий для 26,32 % КГ і 34,78 % ЕГ здобувачів освіти.

За допомогою критерію Пірсона (χ^2) визначено статистично значущі відмінності у рівнях сформованості навчальних досягнень з біології в здобувачів освіти експериментальної та контрольної групи. Ці розрахунки представлені у таблиці 3.5.

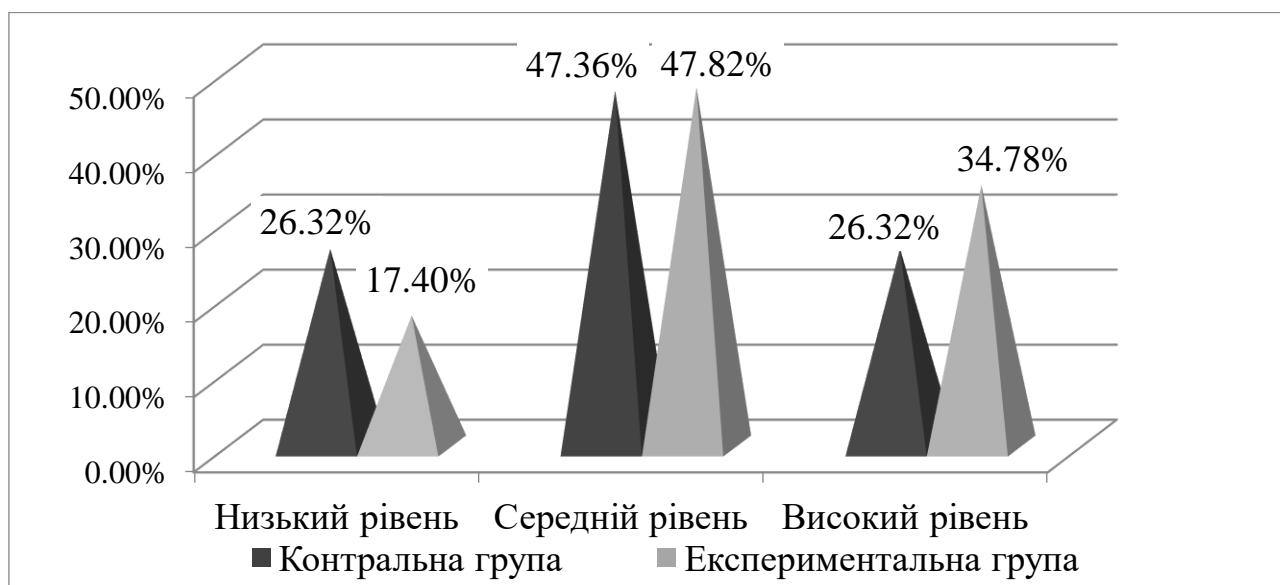


Рисунок 3.2 – Гістограма розподілу здобувачів освіти на КГ та ЕГ за рівнями навчальних досягнень з біології на формувальному етапі педагогічного експерименту

Таблиця 3.5 – Таблиця розрахунку критерію Пірсона (χ^2) на формувальному етапі педагогічного експерименту

Рівень	Частота оцінок в КГ, f_k (%)	Частота оцінок в ЕГ, f_e (%)	$(f_k - f_e)$	$(f_k - f_e)^2$	$\frac{(f_k - f_e)^2}{f_e}$
Низький	26,32	17,4	8,92	79,57	4,57
Середній	47,36	47,82	-0,46	0,21	0,0044
Високий	26,32	34,78	-8,46	71,57	2,06
	100	100	0		$\chi^2 = 6,63$

Для доказу ефективності методики використання на уроках біології технології мобільного навчання були зіставленні результати констатувального і формувального етапів педагогічного експерименту. Загальні результати педагогічного експерименту дослідницько-експериментальної роботи представлені у таблиці 3.6 і на рисунку 3.3.

Таблиця 3.6 – Розподіл здобувачів освіти 7 класів за рівнями сформованості навчальних досягнень з біології

Рівень	Кількість студентів, %			
	констатувальний етап		формувальний етап	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Низький	31,57	34,78	26,32	17,4
Середній	42,11	43,48	47,36	47,82
Високий	26,32	21,74	26,32	34,78

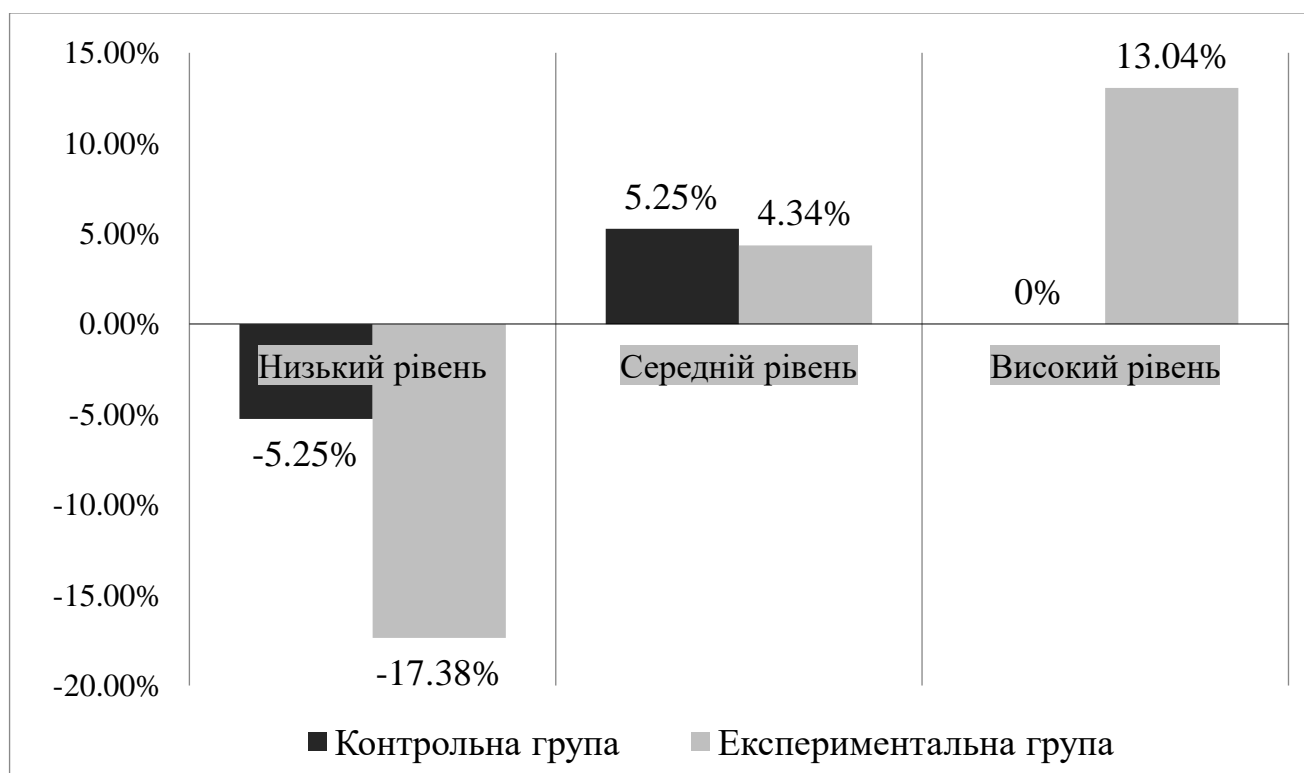


Рисунок 3.3 – Діаграма динаміки рівнів сформованості навчальних досягнень з біології у здобувачів освіти 7 класів до і після педагогічного експерименту

Для перевірки статистики правильності результатів педагогічного експерименту було сформульовано дві гіпотези:

– H_0 – нульова гіпотеза, згідно з якою між характеристиками рівнів навчальних досягнень здобувачів освіти контрольної та експериментальної груп з біології немає статистично значущої різниці;

– H_1 – альтернативна гіпотеза, полягає в тому, що існує статистично значуща різниця в характеристиках рівнів навчальних досягнень з біології між учнями КГ та ЕГ, яка не може бути результатом випадковості.

На основі порівняння значень критерію Пірсона (χ^2) після формувального етапу педагогічного експерименту (див. таблиці 3.3 і 3.5) з критичним значенням 5,991 можна зробити такі висновки:

– на констатувальному етапі педагогічного експерименту емпіричне значення критерію Пірсона (χ^2) відповідає 1,34, це означає, що виконується нерівність $1,34 < 5,991$. Отже, контрольна та експериментальна групи відносяться до однієї генеральної сукупності. За цих умов гіпотеза H_0 приймається, тобто не існує значущої різниці в характеристиках рівнів біологічних досягнень здобувачів освіти КГ та ЕГ.

Після формувального етапу педагогічного експерименту емпіричне значення критерію Пірсона (χ^2) значить 6,63, іншими словами, виконується нерівність $6,63 > 5,991$. За цих умов гіпотеза H_0 відхиляється, а гіпотеза H_1 приймається. Це означає, що існує значуща різниця у формуванні результатів навчання з біології в учнів КГ та ЕГ, завдяки впровадженню в експериментальну групу методики з використанням технології мобільного навчання.

Таким чином, педагогічний експеримент дозволив визначити динаміку змін у рівнях сформованості результатів навчання біології в здобувачів освіти КГ та ЕГ. Узагальнюючи результати експерименту, можна стверджувати, що в експериментальній групі, де впроваджувалася методика використання технології мобільного навчання на уроках біології, збільшилася кількість здобувачів освіти з високим та середнім рівнями навчальних досягнень, а також зменшилась кількість з низьким рівнем навчальних досягнень в ЕГ порівняно з КГ (рисунок 3.3). Це свідчить про обґрунтованість і ефективність застосування технології мобільного навчання для навчання біології у 7 класі закладах загальної середньої освіти.

За результатами проведеного експерименту можна зробити висновок, що впровадження методики використання технології мобільного навчання в освітній процес навчання біології в 7 класі ЗЗСО є доцільним та ефективним.

ВИСНОВКИ

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується інформатизацією, яка спричиняє фундаментальні зміни в усіх сферах людської діяльності. Необхідним і логічним кроком у розвитку цифрового людства є цифровізація освітнього процесу, тобто впровадження мобільних технологій в навчання. Пандемія COVID-19 та повномасштабне збройне вторгнення росії на територію України спонукало заклади загальної середньої освіти впровадити мобільні технології в освітній процес.

Технології мобільного навчання – освітній процес основа якого є використання мобільних пристроїв (мобільні телефони, смартфони, планшети) й мобільні застосунки й сервіси мобільного зв'язку (Wi-fi, WAP).

Використання технології мобільного навчання під час вивчення біології у закладах освіти надає ряд дидактичних можливостей. Зокрема, аналіз досліджень та доробків вчених В. Ткачук, Т. Станіслав, В. Гаманюк, Л. Миронець, О. Павленко, Т. Жиленко, А. Степанюк, М. Кислова, В. Биков, І. Сальника та закордонних Д. Трансклер та А. Кукульська–Хульме, М. Опрі, К. Мірон, Дж. Вавула, Г. Рейнголд, підтверджує позитивний вплив мобільних технологій.

Використання технології мобільного навчання на уроках біології в 7 класі дозволяє заохочувати здобувачів освіти до активної навчально-пізнавальної діяльності, надати інформацію зрозумілішу та цікавішу для засвоєння знань, умінь та навичок, розвивати творчі навички, подати біологічні знання пов'язані з життєвим досвідом, демонструвати біологічні процеси та явища для проведення практичних та лабораторних робіт. Вчитель показує візуалізовану інформацію у вигляді презентацій, відео, зображень, 3D зображень та використовує для перевірки знань різні інтерактивні вправи, тести, вікторини з мережі Інтернет. Навчальний матеріал поданий у такий спосіб відповідає новизні, наочності.

Потрібно дотримуватися засобів забезпечення конфіденційності та безпеки даних здобувачів освіти. Вчителям слід повідомити дітям про відповідальне використання мобільних гаджетів на уроках та поза них.

На нашу думку, технології мобільного навчання покращує навчальну діяльність здобувачів освіти через те, що впливає на зоровий та слухові аналізатори.

Створити сприятливу атмосферу засвоєння знань, на нашу думку, допоможе взаємодія інтерактивних методів з технологіями мобільного навчання. Це дасть можливість ефективніше використовувати час уроку, миттєво виконувати та перевіряти завдання, збільшити інтерес до процесів.

Вчителі мають змогу використовувати мобільні застосунки як доповнення до освітнього процесу. Viber, Telegram забезпечує безперевний зв'язок вчителя та здобувача освіти; Google Classroom, Moodle виступає цифровим навчальним середовищем; Wiki Encyclopedia, Powers of Minus Ten – Cells and Genetics, BirdID, Птахи України, Плазуни й Земноводні України надають інформацію про біологію тварин.

Для миттєвого доступу до будь-якої інформації в інтернеті краще використовувати QR-код. Він може закодувати різноманітну кількість інформації. Сучасні мобільні гаджети оснащені застосунками створення та розпізнавання QR-кодів.

Для підвищення ефективності вивчення біології процесі дослідницько-експериментальної роботи розроблено методику використання технології мобільного навчання на уроках у 7 класі. Для реалізації методики складено план-конспекти до теми «Різноманітність тварин», які використовувалися на уроках засвоєння нових знань і комбінованих уроків, зокрема таких:

- кишковопорожнинні, їхні особливості, різноманіття та значення;
- кільчасті черви: будова, спосіб життя, різноманітність, роль у природі;
- членистоногі: особливості будови, способу життя, різноманітність;
- ракоподібні: будова, спосіб життя, різноманітність, роль у природі та значення в житті людини;

– павукоподібні: особливості будови, способу життя, різноманітність, роль у природі та значення в житті людини.

Ми використовували на уроках біології під час експериментальної роботи QR–коди для доступу до вікторин, тестів, зображень, презентацій, інтерактивних вправ, відео, web–квести, кросворди, сайти. Таким чином, він виступав провідним зв'язком до навчальної інформації.

На уроках біології у 7 класі використовувалися такі методи навчання:

- словесні (бесіда, робота з підручником);
- наочні (демонстрування презентацій, фотографій, відеороликів, інтерактивні карти, 3D зображення);
- практичні (практична робота, вправи, вікторини, тести);
- інтерактивні (мозковий штурм, web–квест, кросворди, асоціативний куш, мікрофон).

Ефективність методики використання технології мобільного навчання на уроках біології у 7 класі підтверджена результатами педагогічного експерименту. Узагальнюючи результати дослідницько–експериментальної роботи з'ясовано, що кількість здобувачів освіти в експериментальній групі, де застосувалося мобільне навчання, які досягли високого рівня сформованості знань, зросли на 13,4 % (з 21,74 % до 34,78 %), а в контрольній групі не відбулося змін (залишилося 26,32 %). Кількість з середнім рівнем сформованості навчальних досягнень з біології в ЕК збільшилася на 5,25 % (з 42,11 % до 47,36 %), а в ЕГ кількість таких учнів зросла на 4,34 % (від 43,48 % до 47,82 %). В КГ кількість здобувачів знань з низьким рівнем сформованості навчальних досягнень зменшилася на 5,25 % (від 31,57 % до 26,32 %), в ЕГ на 17,38 % (з 34,78 % до 17,4 %). Ми пов'язуємо це з тим, що частина учнів, які на початку експерименту мали низький чи середній рівень успішності, покращили свої знання і перейшли на вищі рівні. Найсуттєвіші зміни відбулися в показниках низького рівня.

За допомогою критерію Пірсона (χ^2) підтверджено статистично обґрунтованість і правдивість результатів експериментального дослідження.

Перспективи подальших досліджень полягають у створенні та впровадженні методики використання технології мобільного навчання на уроках узагальнення і систематизації знань та уроках контролю і корекції знань для різних класів.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Ключові характеристики ІКТ–компетентностей // Основи стандартизації інформаційно–комунікаційних компетентностей в системі освіти України : метод. рекомендації / В. Ю. Биков, О. В. Білоус, Ю. М. Богачков [та ін.] ; за ред. О. М.Спіріна. – Київ : Атіка, 2010. – 46 с.

2. Шишкіна М. П. Проблеми інформатизації освіти України в контексті розвитку досліджень оцінювання якості засобів ІКТ [Електронний ресурс] / М. П. Шишкіна, О. М. Спірін, Ю. Г. Запорожченко // Інформаційні технології і засоби навчання, 2012. – №1 (27). – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/632/483> (дата звернення: 17.08.2023).

3. McAleer, M. Prevention is better than the cure: risk management of COVID–19 [Електронний ресурс] / М. McAleer, // Risk Financial Manag, 2020. – №13 (46). – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/2227-7102/11/9/459> (дата звернення: 17.08.2023).

4. Ступницька Г. І. Застосування новітніх технологій при викладанні англійської мови в умовах війни / Г. І. Ступницька, О. О. Савченко // Актуальні проблеми функціонування мови і літератури в полікультурному суспільстві : зб. матеріали наук.–практ. конф. (Полтава, 10–11 лютого 2023 р.). – Одеса : Видавництво «Молодий вчений», 2023. – С. 31 – 34.

5. Островерх Г. Є. Українська освіта під час війни : криза та онлайн–освіта / Г. Є. Островерх // Питання забезпечення якісної вищої освіти в Українському державному університеті залізничного транспорту в умовах воєнного стану : тези наук.–метод. конф. (Харків, 29 – 30 листопада 2022 р.). – Харків : УкрДУЗТ, 2022. – С. 66 – 67.

6. Марусяк Т. С. Освіта в Україні в умовах війни: стан та перспективи / Т. С. Марусяк // Перспективи. Соціально–політичний журнал, 2022. – № 3. – С. 134 – 140.

7. Рудницька О. Г. Перспективи онлайн–навчання в умовах війни / О. Г. Рудницька, П. В. Кузик, В. Й. Дзямко // Наука і техніка сьогодні, 2022. – № 7 (7). – С. 196 – 204.
8. Богданова О. П. Ефективне використання онлайн–ресурсів у професійній діяльності вчителя біології / О. П. Богданова, Н. А. Прокопець // Педагогічний вісник, 2022. – № 2. – С. 48 – 53.
9. Дубовик В. В. Сутність та види інноваційно–комунікаційних технологій навчання / В. В. Дубовик // Проблеми підготовки сучасного вчителя, 2017. – №15. – С. 164 – 170.
10. Золотарьова І. О. Застосування мобільного навчання в системі освіти / І. О. Золотарьова, А. М. Труш // Системи обробки інформації, 2015. – Вип. 4. – С. 147 – 150.
11. Мацюк В. М. Мобільні технології як засіб навчання на уроках фізики / В. М. Мацюк, І. М. Приймак // Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи : матеріали IV Міжн. наук.–практ. конф. (Тернопіль, 26–27 травня 2022 р.). – Тернопіль, 2022. – С. 221 – 223.
12. UNESCO policy guide lines for mobile learning / West, Mark, Vosloo, Steven. – France, 2013. – 158 с. Режим доступу: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000219641> (дата звернення 22.09.2023).
13. Ткачук Г. В. Особливості впровадження мобільного навчання: перспективи, переваги та недоліки [Електроний ресурс] / Г. В. Ткачук // Інформаційні технології і засоби навчання, 2018. – Т.64, № 2. – С. 13 – 22. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2018_64_2_4 (дата звернення 22.09.2023).
14. Stepanyuk A. V. Methodology of using mobile Internet devices in the process of biology school courses tudying [Електроний ресурс] / A. V. Stepanyuk, L. P. Mironets, T. M. Olendr1, I. M. Tsidylo // CTE Workshop Proceedings, 2020. – № 7. – С. 535 – 547. – Режим доступу: <https://acnsci.org/journal/index.php/ct> (дата звернення 23.09.2023).

15. Биков В. Ю. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище інтернет–користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування. / В. Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті, 2013. – № 17. – С. 9 – 37.

16. Денисюк К. С. «Визначення суті поняття «мобільне навчання» [Електронний ресурс] / К. С. Денисюк // Офіційний сайт Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – Режим доступу: https://informatika.udpu.edu.ua/?page_id=4272 (дата звернення: 17.09.2023).

17. Білоус В. В. Мобільні додатки для навчання математики як засіб підвищення мотивації учнів молодшої школи / В. В. Білоус // Відкрите освітнє е–середовище сучасного університету, 2017. – № 3. – С. 303 – 309.

18. S. Criollo–C. Mobile Learning Technologies for Education: Benefits and Pending Issues [Електронний ресурс] / S. Criollo–C, A. Guerrero–Arias, A. Jaramillo–Alcazar, S. Lujan–Mora // Advanced Technologies in Life long Learning, 2021. – №11 (9). – Режим доступу: <https://doi.org/10.3390/app11094111> (дата звернення: 17.08.2023).

19. Горбатюк Р. М. Мобільне навчання як нова технологія вищої освіти / Р. М. Горбатюк, Ю. Й. Тулашвілі // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – Ужгород, 2013. – №27. – С. 31 – 34.

20. Герасименко І. В. Створення навчального курсу в системі електронного навчання на базі Moodle. / І. В. Герасименко // Педагогічний альманах. – Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2012. – Вип. 16. – С. 109 – 115.

21. Ткачук С. І. Впровадження технологій мобільного навчання у системі дистанційної освіти / С. І. Ткачук, О. С. Мельник, С. О. Ворошилов // зб.наук. праць Уманського державного педагогічного університету. – Умань, 2023. – № 1. – С. 72 – 78.

22. Рашевська Н. В. Технології мобільного навчання/ Н. В. Рашевська, В. В. Ткачук //Педагогіка вищої та середньої школи. – Кривий Ріг, 2012. – Вип. 35. – С. 295 – 301.

23. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук. метод. посіб. / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко; за ред. О. І. Пометун. – Київ : Видавництво А.С.К., 2004. – 192 с.
24. Єльнікова О. В. Інтерактивні методи навчання, їх місце у класифікації педагогічних інновацій / О. В. Єльнікова. – Київ, 2001. – 74 с.
25. Ващенко Г. Г. Загальні методи навчання. Підручник для педагогів. Видання перше / Г. Г. Ващенко – Київ: Українська видавнича спілка, 1997. – 441 с.
26. Бутирська І. В. Технологія QR-коду як інструмент підвищення ефективності функціонування сервісних систем [Електронний ресурс] / І. В. Бутирська, А. В. Мангул // Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. Економічні науки, 2015. – Вип. 1. – С. 165 – 171. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchtei_2015_1_22/ (дата звернення: 17.09.2023).
27. Патиченко М. О. Використання цифрових інтерактивних технологій в освітньому процесі [Електронний ресурс] / М. О. Патиченко // Порадник КВПУТДО, 2021. – 17 с. Режим доступу : <https://naurok.com.ua/poradnik-vikoristannya-cifrovih-interaktivnih-tehnologiy-v-osvitnomu-procesi-243449.html> (дата звернення: 17.09.2023).
28. Статкевич А. Г. Веб-квест як інноваційна проектна методика навчання іноземної мови [Електронний ресурс] / А. Г. Статкевич, О. О. Фенчук // Інформаційні технології та засоби навчання. Інститут цифрової освіти НАН України, 2019. – Вип. 69 (1). – Режим доступу: <http://nniif.org.ua/File/12sagvky.pdf> (дата звернення: 17.09.2023).
29. Ткаченко О. П. Мобільні додатки в системі освіти: переваги та недоліки / О. П. Ткаченко // Цифрова трансформація та диджитал технології для сталого розвитку всіх галузей сучасної освіти, науки і практики: зб. матеріали Міжн. наук.–практ. конф. (Ломжа–Харків, 26 січня 2023 р.). – Ломжа, Харків, 2023. – С. 304 – 308.
30. Комар Б. В. Переваги та недоліки використання мобільних додатків в сучасній освіті/ Б. В. Комар // Науково-дослідна робота студентів як чинник удосконалення професійної підготовки майбутнього вчителя : зб. наук. пр. / Харків.

нац. пед. ун-т ім.Г. С. Сковороди; [ред. кол.: О. А. Жерновнікова та ін.]. – Харків, 2020. – Вип.19. – С. 67 – 71.

31. Москалюк Н. В. Формування мотивації студентів до навчання засобами мобільних додатків з біології / Н. В. Москалюк, М. Я.Кравець, В. А. Іванишин [та ін.]. // Тернопільські біологічні читання Ternopil Bioscience, 2023 : зб. матеріали Міжн. наук.–практ. конф. (Тернопіль, 11–13 травня 2023 р.). Тернопіль : Вектор, 2023. – С. 318 – 322.

32. Геревенко А. М. Інтерактивне навчання здобувачів освіти з використанням мобільних застосунків: електронний навчальний курс / А. М. Геревенко // Технології навчання, Біла Церква : БІНПО, 2023. – 95 с.

33. Кучай, О. В. Сучасні технології дистанційного навчання / О. В. Кучай, А. В. Дем'янюк // Гуманітарні студії : історія та педагогіка, 2021. – № 2. – С. 77–85.

34. Єчкало Ю. В. Можливості використання qr-кодів у навчанні фізики / Ю. В. Єчкало // Технології навчання. – Рівне : НУВГП, 2020. – № 2 (90). – 120 с.

35. Міронець Л. П. Використання освітніх додатків play market у процесі навчання біології / Л. П. Міронець, М. П. Москаленко, А. П. Вакал // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо–математичного циклу «ІТМ плюс – 2018» : зб. матеріалів III Міжн. наук.–метод. конф. (Суми, 8–9 листопада 2018 р.). – Суми : ФОП Цьома С. П., 2018. – С. 200 – 202.

36. Шаповал В. М. Використання qr-кодів як інноваційний метод навчання / В. М. Шаповал // Європейський університет: імідж, мобільність та соціальні перспективи: матеріали V Міжн. наук.–практ. конф. (Суми, 19–20 травня 2021 р.). – Суми, 2021. – С. 220 – 224.

37. Позднякова Т. В. QR-коди: їх створення та використання на уроках біології / Т. В. Позднякова // Нова педагогічна думка, 2020. – № 1. – С. 36 – 42.

38. Кісільова М. В. Синхронне та асинхронне навчання біології: технологія QR-кодування (7 клас) : зб. навч.–метод. матеріалів. / М. В. Кісільова, І.В. Удовиченко. – Суми : НВВ КЗ СОШПО, 2021. – 102 с.

39. Сухова Г. І. Методика використання qr-кодів на уроках української мови та літератури : доповідь / Г. І. Сухова // . – Ізмаїл, 2023. – 12с.
40. Бабій М. І Використання QR-кодів у навчанні учнів біології / М. І. Бабій, Н. Й. Міщук // Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи :зб. матеріалів III Міжн.наук.–практ.конф. (Тернопіль, 20 травня 2021 р.). – Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2021. – С. 103 – 105.
41. Бузько В. Л. Можливості використання QR-кодів у навчанні фізики / В. Л. Бузько, Ю. В. Єчкало // Наукові записки, 2016. – Вип. 10 (1). – С. 112 – 118.
42. Сліпчук І. Ю. Комп'ютерні технології навчання біології у школі / І. Ю. Сліпчук / Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова: зб. наук. праць. – Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2007. – №5 (12). – С. 202 – 206.
43. Наказ МОЗ № 2205 від 25.09.20 року «Про затвердження Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти» – Режим доступу: http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/77778/ (дата звернення: 09.09.2023).
44. Вашуленко О. В. Типи і структура уроків навчання грамоти (читання) / О. В. Вашуленко // Початкова школа, Київ, 2014. – № 12. – С. 5 – 10.
45. Терещук С. І. Технологія мобільного навчання: проблеми та шляхи вирішення / С. І. Терещук // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки, 2016. – Вип. 138. – С. 178 – 180.
46. Пшенична О. С. Цифрові та мультимедійні технології в профільній середній та фаховій передвищій освіті. Природничі науки / О. С. Пшенична – Запоріжжя, 2023. – 144 с.
47. Пальчевський С. С. Педагогіка: навч. посіб. / С. С. Пальчевський – Київ : Каравела, 2007. – 576 с.
48. Бондар, О. П. Критерії Пірсона і Крамера–Уелча в педагогічних дослідженнях / О. П. Бондар, Ю. Г. Ковальов, О. С. Ковальова // Науковий вісник Льотної академії. Серія: Педагогічні науки : зб. наук.пр. – Кропивницький : КЛА НАУ, 2018. – Вип. 4. – С. 48 – 52.

49. Урок на тему «Кишкотоворожнинні.» [Електронний ресурс] / С. В. Кантемір // Всеосвіта. – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/urok-na-temu-kiskovoporozninni-202759.html> (дата звернення: 09.09.2023).

50. Конспект уроку «Кільчасті черви» [Електронний ресурс] / О. М. Паюк // Всеосвіта. – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/konspekt-uroku-kilcasti-cervi-475370.html> (дата звернення: 20.09.2023)].

51. Урок «Загальна характеристика типу Членистоногі» [Електронний ресурс] / О. О. Стоколос // На урок. – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/urok-zagalna-harakteristika-tipu-chlenistonogi-81175.html> (дата звернення: 22.09.2023).

52. Конспект уроку біології «Клас Ракоподібні» [Електронний ресурс] / О. В. Бурячковська // Всеосвіта. – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/konspekt-uroku-biologii-klas-rakopodibni-144300.html> (дата звернення: 23.09.2023).

53. Біологія 7 клас. Урок «Клас Павукоподібні. Загальна характеристика класу» [Електронний ресурс] / О. В. Лобач // Всеосвіта. – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/biologia-7-klas-urok-klas-pavukopodibni-zagalna-harakteristika-klasu-174606.html> (дата звернення: 25.09.2023).

ДОДАТОК А

(довідковий)

РЕЗУЛЬТАТИ АПРОБАЦІЇ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Наукова публікація в рамках проведення науково–практичної конференції
«Актуальні питання сучасної науки: історія, теорія, практика»

Notes of modern science: scientific multidisciplinary magazine. – № 10. – Kharkiv:
SH SCW «New route», 2023 – 172 с.



Рисунок А.1 – Сертифікат

ISSN 2786-6777 (online)



НОТАТКИ СУЧАСНОЇ НАУКИ

Мультидисциплінарний науковий часопис

Електронне видання

Освіта	Автоматизація та приладобудування
Культура і мистецтво	Хімічна та біоінженерія
Гуманітарні науки	Електроніка та телекомунікації
Богослов'я	Виробництво та технології
Соціальні та поведінкові науки	Архітектура та будівництво
Журналістика	Аграрні науки та продовольство
Управління та адміністрування	Ветеринарна медицина
Право	Охорона здоров'я
Біологія	Соціальна робота
Природничі науки	Сфера обслуговування
Математика та статистика	Воєнні науки
Інформаційні технології	Національна безпека
Механічна інженерія	Цивільна безпека
Електрична інженерія	Транспорт

Скрипник Сергій Васильович

Кандидат педагогічних наук, доцент

Хмельницький національний університет

Вигонська Галіна Вікторівна

Хмельницький національний університет

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ

Стрімкий розвиток цифрових технологій, Інтернету зокрема, в планетарному масштабі формує інформаційний простір підтримки різних сфер діяльності людини. Це стосується і сфери освіти, яка сьогодні насичується великою кількістю баз даних різного предметного призначення, зокрема, електронними освітніми ресурсами, а інфраструктура інформаційно-комунікаційних мереж – широким спектром мережних комп'ютерних засобів доступу до мережі Інтернет [1]. Час пандемії, військовий стан в нашій державі створили умови для швидкого впровадження дистанційної освіти. Саме це зумовило появу такого нового напрямку в дидактиці як мобільне навчання.

Мобільне навчання тісно пов'язане з електронним та дистанційним навчанням, основною відмінністю ж є використання мобільних пристроїв, адже навчання проходить незалежно від місця знаходження здобувача освіти і відбувається з використанням портативних цифрових технологій [2].

Термін «мобільне навчання» з'явився в англійській літературі понад десять років тому [3], однак все частіше зустрічається в науковій літературі в нашій країні (BYOD (англ. Bring Your Own Device, що в перекладі означає «принеси свій девайс»).

Основними перевагами мобільного навчання визначено: використання зручних портативних мобільних цифрових пристроїв для полегшення, підтримки, оптимізації та розширення процесів навчання і учіння; можливість взаємодії між здобувачами освіти і педагогами у зручний для них час; можливість безперервного обміну інформацією за допомогою електронної пошти, соціальних мереж, програмних застосунків; можливе якісне виконання тестових завдань, не залежне оцінювання освітніх результатів, отримання необхідної інформації, робота з додатковими інформаційними ресурсами, розміщеними в мережі Інтернет; використання мобільних пристроїв у будь-якому місці, у тому числі у навчальних приміщеннях, транспорті тощо; гнучкість та постійний доступ до інформації, яка є актуальною для виконання конкретного завдання; підвищує ефективність роботи учнів, якість освітнього процесу; використання мобільних носіїв вимога сучасності [1; 2; 3].

Однак, поряд із перевагами під час реалізації технології мобільного навчання можуть виникати окремі труднощі, зокрема: неможливість підключення до живлення при тривалому використанні пристроїв; малий розмір екрану, параметри і технічні можливості мобільних пристроїв; вміння авторів візуалізувати матеріали для мобільних телефонів; погіршення стану здоров'я (наприклад, погіршення зору та інше) [1; 2; 3].

Проте, незважаючи на окремі недоліки, мобільне навчання досить швидко розповсюджується і в майбутньому може бути одним із продуктивних технологій навчання, але, слід пам'ятати, що воно не є панацеєю від усіх проблем, пов'язаних з навчанням [1; 2; 3].

Отже, можна зробити наступні висновки:

Мобільне навчання є потужним етапом підвищення людського інтелекту. Таке навчання дає змогу зручно і без зусиль передавати, зчитувати і обробляти інформацію незалежно від місця перебування.

Мобільне навчання – це широкий спектр цифрових і повністю портативних мобільних пристроїв, що дозволяють здійснювати операції з отримання, обробки та поширення інформації в будь-який зручний час.

Застосування мобільного навчання всією системою освіти вимагає по-новому поглянути на освітній процес з методологічної та методичної точки зору. Таким чином, мобільне навчання характеризується: впровадженням мобільних засобів візуалізації, розширенням можливостей дистанційного навчання, проведенням тестів та опитувань за допомогою мобільних пристроїв, значним підвищенням ефективності освіти у закладах освіти різних видів, а отже має величезний дидактично-методичний потенціал.

Слід зауважити, що не просто штучно поєднати мобільне навчання разом із традиційними методами навчання. Такий процес вимагає розробки нових способи донесення освітньої інформації із застосуванням мобільних пристроїв та здійснювати інтеграцію мобільного навчання із іншими компетентнісно орієнтованими технологіями, які в об'єднанні дадуть максимальний ефект.

Мобільне навчання – це доступність і збереження інформації, значно спрощує витрати часу створення, редагування, відстеження виконання завдань, сприяє творчому підходу до їх виконання, а також формує навички самостійного навчання впродовж усього життя.

Джерела

1. Бабич А. З., Осадча К. П. Мобільні технології на уроках інформатики. Навчально-методичний посібник. Мелітополь: ФО-П Однороз Т. В. 2018. 88 с.
2. Грановська Т. Я. Застосування засобів мобільних технологій для навчання учнів предметам циклу точних і природничих наук. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школі. 2018. № 61 Т. 1. С. 49-52.
3. Рекомендації UNESCO щодо політики мобільного навчання. URL: <http://url.li/erfzz> (дата звернення 20.10.2023).

ДОДАТОК Б
(Довідковий)

**ПЛАН–КОНСПЕКТ УРОКУ НА ТЕМУ «КИШКОВОПОРОЖНИННІ, ЇХНІ
ОСОБЛИВОСТІ, РІЗНОМАНІТТЯ ТА ЗНАЧЕННЯ»**

Тема: Кишковопорожнинні, їхні особливості, різноманіття та значення

Мета: навчальна: поглибити знання про багатоклітинні організми, ознайомити з будовою й процесами життєдіяльності кишковопорожнинних; розвиваюча: розвивати вміння характеризувати, спостерігати, аналізувати та робити висновки про будову та життєдіяльність одноклітинних і багатоклітинних організмів; виховна: виховувати дбайливе ставлення до живих організмів та навколишнього середовища.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Основні поняття і терміни: поліпи, ектодерма, мезодерма, ентодерма; шкірно–м'язові, жалкі, нервові, проміжні, залозисті, травні клітини; життєві форми організмів, регенерація, рефлекс, диференціація клітин.

Обладнання: гаджети, підручник, зошит, роздатковий друкований матеріал.

Хід уроку

1. Організаційний момент.
2. Актуалізація опорних знань.

Фронтальна бесіда:

- Які ознаки характерні для багатоклітинних тварин?
 - Які типи тканин належать тваринам?
 - Хто створив принцип класифікації тварин?
3. Мотивація навчальної діяльності.

Давньогрецька міфологія містить легенду про жадібне змієподібне чудовисько з дев'ятьма головами. Звали чудовисько Лернейська гідра, яка

наводила страх, замість відсіченої голови в неї виростала нова. Перемогти її вдалося тільки Гераклу.

На сьогоднішньому уроці я пропоную дізнатися про тварину, яка названа на честь Лернейської гідри. Ця дивовижна тварина належить до типу Кишковопорожнинних. Давайте дізнаємось на цьому уроці чому, за легендою, ще нікому не вдалося знищити це ненажерливе чудовисько.

4. Вивчення нового навчального матеріалу.

Пояснення вчителя з використанням презентації (рисунок Б.1).



Рисунок Б.1 – Закодована презентація до уроку «Кишковопорожнинні, їхні особливості, різноманіття та значення»

Загальна характеристика кишковопорожнинних.

Кишковопорожнинні – багатоклітинні тварини з примітивною організацією, що виникла в результаті диференціації клітин і складається з двох шарів клітин, розділених середнім шаром (мезоглеєм). В них наявна кишкова порожнина.

Завдяки нервовій системі вони рефлексивно реагують на різні подразники навколишнього середовища (слайд 4 та 5 презентації).

Характеристика кишковопорожнинних (з 6 слайда по 15 слайд презентації):

- багатоклітинні організми;
- мають радіальну симетрію;
- є два шари: 1) ектодерма або зовнішній шар, що складається зі шкіри, м'язів, мезенхіми, жалких, нервових і статевих клітин; 2) ентодерма або внутрішній шар, що складається з травних клітин, клітин залоз і нервових;

- наявний мезоглея, безструктурний шар між ектодермою та ентодермою;
- кишкова порожнина (гаструльна) має отвір;
- позаклітинне травлення пов'язане з внутрішньо клітинним;
- нервова система дифузна: відсутні ганглії, рефлекторна дуга; нервові імпульси передаються лише в одному напрямку і поступово деградують; травні та оборонні рефлекси генералізовані;
- нестатеве розмноження: брунькування у поліпів, стробілізація у медуз;
- статеве розмноження: із запліднених яйцеклітин розвиваються личинки–планули;
- водні тварини, що живуть переважно в морі;
- хижаки: полюють на планктон і макро безхребетних і конкурує з рибами. Вони також можуть утворювати різні симбіотичні зв'язки з іншими безхребетними та одноклітинними водоростями.

Значення кишковопорожнинних (з 15 слайда по 20 слайд презентації): виступають частиною харчового ланцюга; гідра є репрезентативним прикладом наукових досліджень регенерації; вапнякові скелети коралових поліпів використовуються людиною; червоні та чорні корали використовуються як прикраси; утворюють коралові острови, які називаються атолами; квітами морів називають актинії; деякі медузи є отруйними та дуже небезпечні для здоров'я [49].

5. Узагальнення, систематизація й контроль знань і вмінь здобувачів освіти. Проходження онлайн тесту посилання зображене на рисунку Б.2.



Рисунок Б.2 – Закодований тест по темі «Кишковопорожнинні, їхні особливості, різноманіття та значення»

Вирішити кросворд, посилання зображене на рисунку Б.3.



Рисунок Б.3 – Закодований кросворд «Тип Кишковопорожнинні.
Особливості будови та життєдіяльності»

6. Домашнє завдання.

Вивчити тему з підручника та переглянути відео з матеріалами уроку.
Посилання на відео зображена на рисунку Б.4.



Рисунок Б.4 –QR–код відео теми уроку «Кишковопорожнинні, їхні
особливості, різноманіття та значення»

ДОДАТОК В

(довідковий)

**ПЛАН–КОНСПЕКТ УРОКУ НА ТЕМУ «КІЛЬЧАСТІ ЧЕРВИ:
БУДОВА, СПОСІБ ЖИТТЯ, РІЗНОМАНІТНІСТЬ, РОЛЬ У ПРИРОДІ»**

Тема: Кільчасті черви: будова, спосіб життя, різноманітність, роль у природі

Мета: навчальна: розширити знання здобувачів освіти про різноманітність кільчастих червів, охарактеризувати будову та процеси їх життєдіяльності та визначити особливості їхньої організації; розвиваюча: розвивати характеризувати, спостерігати, аналізувати, навички робити висновки; виховна: виховувати розуміння в необхідності захисту навколишнього середовища та біорізноманіття.

Тип уроку: комбінований урок.

Основні поняття і терміни: кільчаки, сегменти, параподії, поясок, родючість ґрунтів.

Обладнання: презентація, гаджети, живі дощові черв'яки, роздатковий друкований матеріал.

Хід уроку

1. Організаційний момент.
2. Актуалізація опорних знань.

Вікторина за темою «Кишковопорожнинні». QR–код на вікторину зображений на рисунку В.1.



Рисунок В.1. – QR–код вікторини за темою «Кишковопорожнинні»

3. Мотивація навчальної діяльності.

«Асоціативний куш». На Smart–дошці кожен здобувач знань записує свої асоціації щодо поняття «черви» .

Дошові черв'яки, п'явки та червонуваті тонкі трубчасті черв'яки – є представниками кільчастих червів. Вони відрізняються за розміром, формою та кольором і живуть у ґрунті, морі та водосховищах, та відіграють важливу роль у природі та житті людини.

Проблемне запитання? Як впливає на родючість ґрунтів наявність дошових черв'яків.

4. Вивчення нового навчального матеріалу.

Пояснення вчителя з використанням презентації (рисунок В.2).



Рисунок В.2 – Закодована презентація до уроку «Кільчасті черви: будова, спосіб життя, різноманітність, роль у природі»

Характерні ознаки типу Кільчасті черви(з 2 слайда по 13 слайд презентації):

- тіло сегментоване;
- тіло вкрите шкірно–м'язовим мішком (поєднання покривного епітелію та двох підлеглих шарів кільцевих і поздовжніх м'язів);
- епітеліальні клітини виділяють захисну речовину, яка називається кутикулою;
- тіло вкрите слизом – зменшує тертя, захищає, забезпечує газообмін;

- має вторинну порожнину тіла; одна порожнина сегмента тіла відокремлена від іншої;
- порожнини тіла заповнені рідиною (паренхімою), що забезпечує гідроскелет, транспорт поживних речовин та кінцевих продуктів обміну;
- присутні травна, видільна, кровоносна, нервова та статеві системи;
- органи чуття: у водних тварин – органи дотику (вусики, щупальця), нюх, зір (очі), відчуття рівноваги; менш розвинені у ґрунтових;
- добре розвинена регенерація;
- гермафродити[50].

Різноманітність Кільчастих червів: малощетинкові, багатощетинкові, п'явки (з 14 слайда по 2с слайд презентації).

Значення Кільчастих червів (з 22 слайда по 23 слайд презентації).

Виконати вправу «Утворить пари: терміни та його визначення» (слайд 26 презентації).

5. Рефлексія та підбиття підсумків уроку.

Діти діляться на пари та виконують інтерактивні вправи: «Будова дощового черв'яка» (рисунок В.3), «Знайти пару» (рисунок В.4).



Рисунок В.3 – Закодована інтерактивна вправи «Будова дощового черв'яка»



Рисунок В.4 – Закодована інтерактивна вправи «Знайти пару»

6. Домашнє завдання.

Вивчити тему з підручника. Пройти web-квест «Різноманітність кільчастих червів», який закодований на рисунку В.5.



Рисунок В.5 –QR-код web-квесту «Різноманітність кільчастих червів»

ДОДАТОК Г
(довідковий)

**ПЛАН–КОНСПЕКТ УРОКУ НА ТЕМУ «ЧЛЕНИСТОНОГІ:
ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ, СПОСОБУ ЖИТТЯ, РІЗНОМАНІТНІСТЬ»**

Тема: Членистоногі: особливості будови, способу життя, різноманітність

Мета: навчальна: ознайомити здобувачів освіти з ознаками типу Членистоногі, різноманітністю та з їхньою роллю в природі; розвиваюча: формувати навички виділяти головне, порівнювати, робити висновки; виховна: виховувати бережливе ставлення до навколишнього середовища.

Тип уроку: комбінований урок.

Основні поняття і терміни: членистоногі, хітин, голова, груди, черевце, сегменти, кінцівки, линьки.

Обладнання: презентація, гаджети, підручник, роздатковий друкований матеріал.

Хід уроку

1. Організаційний момент.
2. Актуалізація опорних знань.

Мозковий штурм. Чим подібні в будові дощовий черв'як та корабель?

3. Мотивація навчальної діяльності.

Вступне слововчителя.

На сьогодні налічується близько 2 мільйонів видів членистоногих, з яких понад 45000 зустрічаються в Україні. Це вдесятеро перевищує чисельність усіх інших типів тварин разом узятих. Розміри членистоногих варіюють від кількох десятків часток міліметра (ракоподібні, кліщі, деякі комахи) до кількох десятків сантиметрів і більше (омари можуть досягати 70 см у довжину, наприклад, японські краби мають ноги до 4м завдовжки) [51].

4. Вивчення нового навчального матеріалу.

Інтерактивний метод «Навчаючи – вчусь». Декілька здобувачів освіти вивчають навчальний матеріал протягом кількох хвилин за презентацією до уроку (перший вивчає інформацію з 4 слайда по 6 слайд презентації, другий – з 7 слайду по 9 слайд, третій – з 10 слайду по 12 слайд, четвертий – з 13 слайду по 15 слайд), а потім доносять інформацію іншим. Презентація закодована на рисунку Г.1.



Рисунок Г.1 – Закодована презентація «Тип Членистоногі»

«Бінго». Вчитель читає опис членистоногих тварин, діти повинні впізнати тварину і викреслити з списку на Smart-дошці. Хто викреслить перший по черзі тварин викрикує «Бінго».

Перегляд відео «Тип Членистоногі». Закодоване відео на рисунку Г.2.



Рисунок Г.2 – Закодоване відео «Тип Членистоногі»

5. Рефлексія та підбиття підсумків уроку.

Дати відповідь на запитання.

Чим відрізняється зовнішня будова членистоногих і кільчастих червів?

Що таке незамкнена кровоносна система?

Що ви знаєте про систему органів членистоногих?

Чому ріст членистоногих супроводжується линянням?

Діти діляться на пари та виконують інтерактивну вправу: «Встановити відповідність» (рисунок Г.3).



Рисунок Г.3 – Закодована інтерактивна вправа «Встановити відповідність»

7. Домашнє завдання.

Вивчити тему з підручника.

ДОДАТОК Д
(довідковий)

**ПЛАН–КОНСПЕКТ УРОКУ НА ТЕМУ «РАКОПОДІБНІ: БУДОВА,
СПОСІБ ЖИТТЯ, РІЗНОМАНІТНІСТЬ, РОЛЬ У ПРИРОДІ ТА ЗНАЧЕННЯ
В ЖИТТІ ЛЮДИНИ»**

Тема: Ракоподібні: будова, спосіб життя, різноманітність, роль у природі та значення в житті людини

Мета: навчальна: розширити знання про клас Ракоподібні, вивчити загальну характеристику: особливості будови, життєдіяльності, середовище існування, дізнатися про їх значення у природі; розвиваюча: розвивати пам'ять, увагу, уміння спостерігати, логічно мислити. Робити висновки; виховна: формувати зацікавлення до природи, виховувати екологічне ставлення до природи.

Тип уроку: комбінований урок.

Основні поняття і терміни: безхребетні, голово груди, зелені залози, гемолімфа, зябра, кутикула, фасеткові очі, складні очі.

Обладнання: презентація, гаджети, роздатковий друкований матеріал, .

Хід уроку

1. Організаційний момент.
2. Актуалізація опорних знань.

Знайти вірні твердження.

1. Твердий хітиновий покрив у членистоногих разом із м'язами утворює опорно–рухову систему.
2. Зелені залози та мальпігієві судини – це органи виділення.
3. Жирове тіло у членистоногих розміщене між органами.
4. Кровоносна система замкнена.
5. Тіло членистоногих складається із сегментів однакової будови.
6. Серед ракоподібних наявні паразитичні форми.
7. Членистоногі – гермафродити.

8. Членистоногі – це найчисельніший тип тварин.
9. Усі ракоподібні ведуть водний спосіб життя.
10. Порожнина тіла у членистоногих змішана.
3. Мотивація навчальної діяльності.

В застосунку Animals 4D+ діти розглядають моделі ракоподібних.

4. Вивчення нового навчального матеріалу.

Пояснення вчителя з використанням презентації (рисунок Д.1).



Рисунок Д.1 – Закодована презентація до уроку «Ракоподібні: будова, спосіб життя, різноманітність, роль у природі та значення в житті людини»

Класу Ракоподібні (з 4 слайда по 13 слайд презентації):

- водне середовище існування: морські та прісноводні тварини;
- тіло сегментоване на відділи: головогруді і черевце, на голові знаходяться дві пари вусиків (довгі і короткі); до грудей кріпляться 5 пар ходильних ніг, перша пара перетворена на клешні; на черевці є плавальні ніжки, а остання пара кінцівок перетворена на хвостовий плавець;
- тіло вкрите хітином, ріст супроводжується линянням;
- хітиновий покрив виступає зовнішнім скелетом, а кінцівки побудовані з члеників;
- травна система : рот – глотка – стравохід – шлунок – кишечник – анус;
- дихальна система складається з зябер, які вода омиває приносячи кисень та виносячи вуглекислий газ і так здійснюється газообмін;

- видільна система представлена зеленими залозами;
- кровоносна система – незамкнена, гемолімфа із судин виливається в особливі порожнини, де омиває внутрішні органи, серце спрямовує її до судин, а потім – до порожнин тіла і зябер;
- нервова система складається з червоного нервового ланцюжка і навкологлоткового нервового кільця та нервів;
- органи чуття: нюх забезпечують короткі вусики, орган рівноваги знаходиться на основі коротких вусиків, орган дотику – на довгих вусиках, орган зору – фасеткові очі, які забезпечують мозаїчний зір;
- роздільностатеві, розвиток прямиї [52].

Перегляд відео та вивчення різноманітності та значення класу Ракоподібних (рисунок Д.2)



Рисунок Д.2 – Закодоване відео «Різноманітність ракоподібних, їх роль в екосистемах»

5. Рефлексія та підбиття підсумків уроку.

Проходження онлайн тесту «Клас Ракоподібних» (рисунок Д.3).



Рисунок Д.3 – Закодований тест «Клас Ракоподібних»

Мікрофон. Дати відповіді на запитання, відповіді записати smart-дошці.

- За якими ознаками можна віднести тварин до ракоподібних?
- Які особливості зовнішньої будови ракоподібних?
- Що являє собою зовнішній хітиновий скелет річкового рака і яке значення він має?
- Які системи органів притаманні ракоподібним?
- Яке значення ракоподібних у природі та житті людини?

Зробити висновки про урок, що нового дізнались, що сподобалося.

6. Домашнє завдання.

Вивчити тему з підручника. Прочитати цікаві факти про ракоподібні, які закодовані на рисунку Д.4.



Рисунок Д.4 – Закодовані цікаві факти про ракоподібні

ДОДАТОК Е

(довідковий)

**ПЛАН–КОНСПЕКТ УРОКУ НА ТЕМУ «ПАВУКОПОДІБНІ:
ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ, СПОСОБУ ЖИТТЯ, РІЗНОМАНІТНІСТЬ,
РОЛЬ У ПРИРОДІ ТА ЗНАЧЕННЯ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ»**

Тема: Павукоподібні: особливості будови, способу життя, різноманітність, роль у природі та значення в житті людини

Мета: навчальна: розширити знання здобувачів освіти про різноманітність павукоподібних, охарактеризувати будову та процеси їх життєдіяльності та визначити особливості їхньої організації; розвиваюча: розвивати здатність до самостійної роботи, спостерігати, аналізувати, навички робити висновки; виховна: виховувати відповідальне ставлення до природи.

Тип уроку: комбінований урок.

Основні поняття і терміни: головний мозок, трахеї, легені, гемолімфа, мальпігієві судини, хеліцери, ногощупальці.

Обладнання: презентація, гаджети, роздатковий друкований матеріал.

Хід уроку

1. Організаційний момент.
2. Актуалізація опорних знань.

Прийом «Вірю – не вірю». Чи вірите ви, що...

1. Омари живуть до 50 років? (так)
2. Серед раків, як і серед людей, є правші й лівші? (так, найчастіше трапляються раки правші.)
3. Що краб пальмовий злодій може розкусити кокосовий горіх? (ні, розкусити великі кокосові горіхи не може й задовольняється невеликими плодами, які збирає на пляжах)
4. Що камчатський краб – це краб? (ні, це рак самітник)
5. Що раки вилазять на берег і закопуються в пісок перед дощем? (так)

6. Що рак іде в лазню чорний, а виходить червоний? (так. У разі дії високої температури його колір змінюється)

7. Що річковий рак їсть тільки рослинну їжу.(ні, не відмовиться від мертвої риби й жаб)

8. Чи вірите ви, що річковий рак і славно звісно відомий павук хрестовик багато в чому схожі? А в чому проявляється відмінність між ними? Давайте спробуємо розв'язати ці питання під час вивчення нового матеріалу.

3. Мотивація навчальної діяльності.

1. Відгадування загадок.

Без прядива пряде нитку

І без спиці в'яже сітку (павук)

Не руками снувалося,

Не руками і ткалося.

Десь далеко вродилося

У куточку вместилося (павутина)

Павуків є всюди. Вони – чудові ткачі. За давньогрецькою легендою, павуки успадкували уміння ткати від лідійської дівчини Арахни.

Воно викликала саму Афіну на змагання з ткацтва й була жорстоко покарана: ображена богиня перетворила її на павука. У Греції павука називають арахна, а наукова назва класу Павукоподібних – Арахніди.

4. Вивчення нового навчального матеріалу.

Пояснення вчителя з використанням презентації (рисунок Е.1).

Павукоподібні – це переважно наземні членистоногі, але серед кліщів і павуків є водні форми. Характерними ознаками є:

– наявність у багатьох видів на черевці павутинних бородавок з павутинними залозами;

– тіло розділене окремі сегменти, має двобічну симетрію;

- головогруді й черевце. На головогрудях розташовані шість пар кінцівок: хеліцери, ногощупальці й чотири пари ходильних ніг. На черевці кінцівок немає або вони видозмінені (павутинні бородавки, легеневі мішки);
- зовні тіло укрите хітиною кутикулою. Зовнішній шар кутикули є водонепроникним;
- хижаки;
- розвиток прямий. Відіграють важливу роль у біоценозах.



Рисунок Е.1 – Закодована презентація до уроку «Павукоподібні: особливості будови, способу життя, різноманітність, роль у природі та значення в житті людини»

Представники: павук–хрестовик, павук–сріблянка (живе у водоймах), павук–птахоїд.

Деякі павуки отруйні й становлять небезпеку для людини. З отруйних павуків на території України живуть тарантул і каракурт.

Кліщі. У представників кліщів головогруді й черевце цілком зливаються. У передній частині тіла розташована голівка, що утворена хеліцерами й ногощупальцями. Розвиток непрямої. Види, що паразитують на людині, є збудниками захворювань (корості, дерматитів).

Скорпіони. У скорпіонів черевце розділене на дві частини – широку передню й вузьку задню. На останньому членику черевця розташовується отруйна залоза. Хижаки, великі тропічні види своїм укусом можуть спричинити смерть. Види, що живуть в Україні, не становлять небезпеки, хоча їхні укуси болючі [53].

Розв'язати кросворд «Павукоподібні»(рисунок Е.2).



Рисунок Е.2 – Закодований кросворд «Павукоподібні»

«Коло ідей». За допомогою інтернету знайти відповідь на запитання: Як павуки можуть перетнути океан, пролітаючи тисячі кілометрів?

5. Рефлексія та підбиття підсумків уроку.

Розглянути зображення внутрішніх органів павука. Позначити складові його будови «Внутрішня будова павука» (рисунок Е.3)



Рисунок Е.3 – Закодована вправа «Внутрішня будова павука»

Вставити пропущені в тексті слова.

Павукоподібні – багатоклітинні тварини, у яких симетрія тіла _____(двобічна). Середовище життя _____ (наземно–повітряне). Покрив _____ (хітиновий). Тіло сегментоване, поділяється на відділи – _____ (головогруді і черевце). Кінцівки мають _____ (членисту)будову. Павукоподібні

мають _____ (чотири) пари ходильних ніг. Порожнина тіла _____ (змішана). _____ (хеліцери) слугують для прокушування зовнішніх покривів здобичі і введення в неї отрути. Травлення в павука починається поза його _____ (організмом) і називається _____ (зовнішнім). Органи дихання – _____ (легеневі мішки і трахеї). Органи виділення – _____ (мальпігієві судини).

«Склади слова». На smart-дошці написані склади з яких здобувачі освіти мають скласти назви представників павукоподібних.

Склади: СТО КУРТ ПІОН СКОР ЛЯН ВИК РА РЕ КА Х КА СРІБ.

Відповіді: сріблянка, скорпіон, хрестовик, каракут.

Зробити висновки про урок, що нового дізнались, що сподобалося.

6. Домашнє завдання.

Вивчити тему з підручника. Підготувати доповідь – «Як за поведінкою павуків можна спостерігати за змінами погоди?»