

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет біології, географії та екології
Кафедра географії та екології

РОЗВИТОК ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ В 6-7
КЛАСАХ ЗАСОБАМИ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ
ТА СИМУЛЯЦІЙ

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Виконала: здобувачка 4 курсу 05-414 групи
Спеціальності 014 Середня освіта,
Спеціалізації 014.07 Географія
Освітньо-професійної програми
«Середня освіта (Географія)»
Жовнір Катерина Миколаївна
Керівник к.геогр.н., доцент Молікевич Р.С.
Рецензент вчитель географії Херсонська
загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №50
імені Романа Набєгова Херсонської міської
ради, Шнейдміллер Н.К.

Івано-Франківськ – 2026

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ 6-7 КЛАСІВ.....	5
1.1. Сутність та структура природничо-наукової компетентності в сучасній географічній освіті.....	5
1.2. Психолого-педагогічні особливості навчання географії учнів основної школи.....	9
1.3. Роль наочності та експерименту у формуванні дослідницьких навичок на уроках географії.....	13
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ТА СИМУЛЯЦІЙ У НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ.....	16
2.1. Класифікація та огляд сучасних цифрових ресурсів.....	16
2.2. Методика використання інтерактивних симуляцій в 6 класі.....	20
2.3. Особливості застосування віртуальних моделей в 7 класі.....	23
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНИЙ АСПЕКТ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЗАСОБІВ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ.....	26
3.1. Розробка фрагментів уроків з використанням віртуальних лабораторій.....	26
ВИСНОВКИ.....	28
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	30
ДОДАТКИ.....	34

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасна трансформація загальної середньої освіти в Україні, зумовлена впровадженням концепції Нової української школи, вимагає відходу від репродуктивного навчання до формування ключових компетентностей. Однією з центральних у предметі географії є природничо-наукова компетентність, що передбачає здатність учнів розуміти природу, проводити спостереження та аналізувати географічні процеси.

Особливої уваги це набуває у 6-7 класах, коли учні починають вивчати системні природні явища (планета Земля, атмосфера, літосфера, особливості материків). Сучасні виклики, зокрема необхідність дистанційного та змішаного навчання, обмежують можливості проведення традиційних практичних робіт та наочних експериментів. Віртуальні лабораторії та симуляції (PhEt, Google Earth, Mozaik3D) стають незамінним інструментом. Вони дозволяють візуалізувати динамічні процеси, які неможливо продемонструвати у статичному вигляді, забезпечуючи інтерактивність та дослідницький характер навчання.

Таким чином, необхідність теоретичного обґрунтування та розробки методики використання таких засобів зумовила вибір теми дослідження.

Об'єктом дослідження є процес навчання географії учнів 6-7 класів у закладах загальної середньої освіти.

Предметом дослідження є методика використання віртуальних лабораторій та симуляцій як засобу розвитку природничо-наукової компетентності учнів.

Метою роботи є теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити методичні умови застосування віртуальних симуляцій на уроках географії для підвищення рівня природничо-наукової компетентності шести- та семикласників.

Для досягнення мети поставлені такі **завдання**:

1. Розкрити сутність поняття «природничо-наукова компетентність» у контексті географічної освіти.
2. Проаналізувати дидактичний потенціал сучасних віртуальних лабораторій та онлайн-симуляцій.
3. Розробити методичні рекомендації та фрагменти уроків з використанням цифрових ресурсів для 6-7 класів.

Методи дослідження:

У процесі дослідження використовуються такі методи:

1. *Теоретичні*: аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури, порівняння та узагальнення даних;
2. *Методи систематизації*: функціональний аналіз та класифікація віртуальних сервісів і платформ (PhEt, Google Earth, Mozaik3D тощо) – для виокремлення інструментарію програми 6-7 класів;
3. *Методи проектування*: моделювання конспектів уроків на основі віртуальних симуляцій.

Практичне значення дослідження полягає у розробці та апробації системи навчальних завдань на основі віртуальних лабораторій та симуляцій для учнів 6-7 класів, що можуть бути інтегровані в освітній процес. Сформовані методичні рекомендації та добірка цифрових ресурсів, адаптованих до програм Нової української школи, можуть бути використані вчителями-практиками для вдосконалення методики викладання географії та підвищення рівня наочності учнів.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧО- НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ 6-7 КЛАСІВ

1.1. Сутність та структура природничо-наукової компетентності в сучасній географічній освіті

У сучасних умовах реформування освіти в Україні особливої актуальності набуває компетентнісний підхід, який передбачає не лише засвоєння учнями системи знань, а й формування здатності застосовувати їх у реальних життєвих ситуаціях. Однією з ключових у цьому контексті виступає природничо-наукова компетентність, яка є важливою складовою загальної освіти учнів та необхідною умовою формування наукового світогляду.

Згідно з Державним стандартом базової середньої освіти, природничо-наукова компетентність визначається як здатність особистості застосовувати знання природничих наук для пояснення явищ природи, формування відповідального ставлення до довкілля та прийняття обґрунтованих рішень у повсякденному житті [5]. Такий підхід акцентує увагу на практичній спрямованості навчання, що відповідає концепції Нової української школи, де учень виступає активним суб'єктом освітнього процесу.

У науково-педагогічній літературі природничо-наукова компетентність розглядається як інтегрована якість особистості, що поєднує знання, уміння, цінності та досвід діяльності у сфері природничих наук. Зокрема, Л. Величко, І. Крамаренко, Г. Лашевська та Т. Вороненко підкреслюють, що вона включає здатність до наукового пізнання, критичного мислення та застосування знань у практичній діяльності [3, с. 12]. Таким чином, мова йде не лише про засвоєння фактів, а про формування цілісної системи наукового мислення.

Географія як навчальний предмет відіграє важливу роль у формуванні природничо-наукової компетентності, оскільки інтегрує знання з різних

галузей – фізики, хімії, біології, екології та соціальних наук. Вона сприяє формуванню цілісного уявлення про Землю як складну природно-соціальну систему. У процесі вивчення географії учні не лише отримують знання про природні явища, але й навчаються аналізувати взаємозв'язки між ними, що є основою наукового мислення [14].

Особливого значення природничо-наукова компетентність набуває у контексті формування ключових компетентностей, визначених сучасними освітніми стандартами. Вона тісно пов'язана з такими компетентностями, як уміння вчитися впродовж життя, інформаційно-цифрова грамотність, екологічна свідомість та підприємливість [5]. Це зумовлює необхідність інтегрованого підходу до її формування в освітньому процесі.

Структура природничо-наукової компетентності є багатокомпонентною і включає кілька взаємопов'язаних складових. Перш за все, це когнітивний компонент, який передбачає наявність системи знань про природні об'єкти, явища та процеси. Учні повинні володіти базовими поняттями географії, розуміти закономірності розвитку природи, а також знати основні методи її дослідження [3, с. 25].

Другим важливим компонентом є діяльнісний, що охоплює практичні уміння та навички. До них належать уміння працювати з картами, аналізувати статистичні дані, проводити спостереження, формулювати висновки та застосовувати знання у практичних ситуаціях. Саме цей компонент забезпечує перехід від теоретичних знань до їх практичного використання [9, с. 34].

Не менш важливим є ціннісно-мотиваційний компонент, який передбачає формування у учнів позитивного ставлення до вивчення природничих наук, усвідомлення значущості знань для життя та розвитку відповідального ставлення до довкілля. Формування цього компонента сприяє вихованню екологічної культури та готовності до прийняття рішень, спрямованих на збереження природи [2, с. 112].

Окремо слід виділити дослідницький компонент, який пов'язаний із формуванням навичок наукового пізнання. Він передбачає здатність учнів висувати гіпотези, планувати та проводити дослідження, аналізувати отримані результати та робити обґрунтовані висновки. Саме цей компонент є основою для розвитку критичного мислення та творчих здібностей [7, с. 761].

У контексті навчання географії в 6–7 класах складові природничо-наукової компетентності набувають конкретного змістового наповнення, що проявляється у відповідних знаннях, уміннях та видах навчальної діяльності учнів. Для більш чіткого розуміння особливостей реалізації кожного компонента доцільно представити їх у вигляді узагальненої таблиці.

Таблиця 1.1

Характеристика складових природничо-наукової компетентності учнів у процесі навчання географії

Компонент	Зміст компонента	Прояв у навчанні географії
Когнітивний	Система знань про природні явища, процеси та закономірності	Засвоєння знань про природні зони, клімат, рельєф, географічні об'єкти та процеси
Діяльнісний	Сукупність умінь і навичок застосування знань на практиці	Робота з картами, виконання практичних робіт, аналіз статистичних і географічних даних
Ціннісно-мотиваційний	Ставлення до природи, мотивація до навчання, екологічна свідомість	Формування відповідального ставлення до довкілля, усвідомлення значущості природничих знань
Дослідницький	Здатність до наукового пізнання та проведення досліджень	Виконання навчальних досліджень, проєктів, спостережень, формулювання висновків

Аналіз представлених у таблиці даних свідчить про те, що природничо-наукова компетентність має комплексний характер і формується через взаємодію кількох взаємопов'язаних компонентів. Кожен із них виконує важливу функцію у процесі навчання географії: когнітивний забезпечує засвоєння системи знань, діяльнісний сприяє формуванню практичних умінь, ціннісно-мотиваційний визначає ставлення учнів до навчання та природи, а дослідницький розвиває здатність до самостійного пізнання.

Важливо підкреслити, що ефективне формування природничо-наукової компетентності можливе лише за умови інтегрованого розвитку всіх зазначених компонентів. Недостатній розвиток хоча б одного з них знижує загальний рівень сформованості компетентності, що впливає на здатність учнів застосовувати знання у практичній діяльності. Саме тому сучасна методика навчання географії орієнтується на комплексний підхід, який передбачає поєднання теоретичної підготовки, практичної діяльності та дослідницької роботи учнів [3, с. 28].

У сучасних умовах цифровізації освіти значну роль у формуванні природничо-наукової компетентності відіграють інноваційні освітні технології. Використання цифрових інструментів дозволяє зробити навчальний процес більш наочним, інтерактивним та практично орієнтованим. За даними досліджень, інтеграція цифрових технологій у навчання сприяє підвищенню мотивації учнів та покращенню результатів навчання [16, с. 154].

Зокрема, інтерактивні симуляції та віртуальні лабораторії відкривають нові можливості для організації дослідницької діяльності учнів. Вони дозволяють моделювати природні процеси, які складно або неможливо відтворити в умовах шкільного кабінету, що значно розширює можливості навчання [9, с. 47]. Такі інструменти сприяють формуванню не лише знань, а й умінь їх застосування, що є ключовою ознакою компетентнісного підходу.

Отже, природничо-наукова компетентність є складним багатокомпонентним утворенням, яке охоплює знання, уміння, цінності та досвід діяльності учнів. Її формування в процесі навчання географії є важливою умовою розвитку наукового мислення, екологічної свідомості та готовності учнів до активної участі в сучасному суспільстві. Використання сучасних освітніх технологій, зокрема віртуальних лабораторій та симуляцій, створює сприятливі умови для ефективного формування цієї компетентності, що визначає перспективи подальшого вдосконалення географічної освіти.

1.2. Психолого-педагогічні особливості навчання географії учнів основної школи

Ефективність формування природничо-наукової компетентності учнів значною мірою залежить від урахування їхніх вікових, психологічних та педагогічних особливостей. Учні 6–7 класів належать до підліткового віку, який характеризується інтенсивним розвитком пізнавальних процесів, формуванням абстрактного мислення, зростанням самостійності та потребою у практичній діяльності. Саме ці особливості визначають специфіку організації навчання географії в основній школі.

Однією з ключових психологічних характеристик учнів цього віку є перехід від наочно-образного до абстрактно-логічного мислення. Це означає, що школярі поступово навчаються оперувати поняттями, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, аналізувати та узагальнювати інформацію. У процесі вивчення географії це проявляється у здатності учнів пояснювати природні явища, аналізувати карти, робити висновки щодо закономірностей розвитку географічних процесів [14].

Водночас у підлітків ще зберігається потреба в наочності та конкретизації навчального матеріалу. Саме тому ефективне навчання географії передбачає широке використання наочних засобів: карт, схем, моделей, відеоматеріалів та інтерактивних ресурсів. Як зазначається у педагогічних дослідженнях, поєднання наочності з активною діяльністю учнів сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу та розвитку пізнавального інтересу [15].

Важливою психолого-педагогічною особливістю учнів основної школи є підвищена пізнавальна активність та інтерес до дослідницької діяльності. Учні прагнуть не лише отримувати готові знання, а й самостійно їх здобувати. Це створює сприятливі умови для впровадження дослідницьких методів навчання, виконання практичних робіт, проєктів та експериментів. Залучення учнів до таких видів діяльності сприяє формуванню навичок критичного мислення та самостійного пізнання [7, с. 758].

Не менш значущою є мотиваційна сфера підлітків. У цьому віці формується ставлення до навчання, яке може бути як позитивним, так і негативним залежно від організації освітнього процесу. Для підвищення мотивації важливо забезпечити практичну спрямованість навчання, показати значущість географічних знань у повсякденному житті, а також використовувати сучасні та цікаві для учнів методи навчання [2, с. 98].

Суттєву роль у навчанні географії відіграє розвиток просторового мислення, яке є однією з базових когнітивних здібностей у цьому предметі. Учні повинні навчитися орієнтуватися в географічному просторі, працювати з картами, уявляти розміщення об'єктів та процесів. Як підкреслюють Л. О. Маковецька та В. Д. Кутецька, розвиток просторового мислення тісно пов'язаний із використанням інтерактивних методів навчання, зокрема цифрових симуляцій [10, с. 54].

Педагогічні особливості навчання географії в основній школі також визначаються необхідністю реалізації компетентнісного підходу. Це передбачає зміну ролі вчителя – від джерела знань до організатора навчальної діяльності учнів. Учитель має створювати умови для активної участі учнів у навчальному процесі, стимулювати їхню самостійність, ініціативність та відповідальність за результати навчання [5].

Важливим аспектом є також індивідуалізація навчання, яка передбачає врахування індивідуальних особливостей учнів: рівня підготовки, темпу навчання, інтересів та здібностей. Використання різноманітних методів і форм роботи дозволяє забезпечити диференційований підхід та підвищити ефективність навчання [16, с. 155].

Сучасні цифрові технології відкривають нові можливості для врахування психолого-педагогічних особливостей учнів. Інтерактивні платформи, віртуальні лабораторії та симуляції дозволяють створювати навчальні ситуації, наближені до реальних, забезпечують наочність, інтерактивність та можливість самостійного дослідження. Це особливо

важливо для учнів підліткового віку, які потребують активної та практично орієнтованої діяльності [9, с. 41].

Крім того, використання цифрових ресурсів сприяє підвищенню мотивації до навчання, оскільки відповідає інтересам сучасних учнів, які активно взаємодіють з інформаційними технологіями у повсякденному житті. Як зазначають А. В. Самар та В. В. Черневич, інтеграція цифрових інструментів у навчальний процес забезпечує підвищення ефективності навчання та сприяє формуванню ключових компетентностей учнів [16, с. 153].

З урахуванням вікових та психологічних особливостей учнів 6–7 класів доцільно узагальнити їх вплив на процес навчання географії та визначити відповідні методичні підходи. Це дозволяє більш ефективно організувати освітній процес та сприяти формуванню природничо-наукової компетентності.

Таблиця 1.2

Психолого-педагогічні особливості учнів 6–7 класів та їх урахування у навчанні географії

Психолого-педагогічна особливість	Характеристика учнів	Методичні підходи у навчанні географії
Перехід до абстрактного мислення	Формується здатність до аналізу, узагальнення, встановлення причинно-наслідкових зв'язків	Використання проблемних завдань, аналіз карт, пояснення географічних процесів
Потреба в наочності	Краще сприймають інформацію через образи та візуалізацію	Використання карт, схем, відео, інтерактивних моделей і симуляцій
Підвищена пізнавальна активність	Інтерес до нового, бажання досліджувати	Організація дослідницької діяльності, проєктів, практичних робіт
Формування мотивації до навчання	Залежність інтересу від методів викладання	Використання інтерактивних методів, зв'язок із реальним життям
Розвиток самостійності	Прагнення до самостійного виконання завдань	Самостійні роботи, дослідження, робота з цифровими ресурсами
Розвиток просторового мислення	Формується здатність орієнтуватися в просторі	Робота з картами, глобусом, цифровими картографічними сервісами

Аналіз даних, представлених у таблиці, дозволяє зробити висновок, що психолого-педагогічні особливості учнів 6–7 класів безпосередньо впливають на вибір методів і форм навчання географії. Зокрема, перехід до абстрактного мислення відкриває можливості для використання проблемного навчання та аналітичних завдань, тоді як збереження потреби в наочності зумовлює необхідність широкого застосування візуальних і цифрових засобів навчання [15].

Особливо важливим є поєднання наочності та активної діяльності, що забезпечує більш глибоке засвоєння знань і формування практичних умінь. Підвищена пізнавальна активність учнів створює сприятливі умови для впровадження дослідницьких методів, що відповідає сучасним освітнім тенденціям [7, с. 758].

Крім того, розвиток самостійності та інтерес до цифрових технологій обумовлюють доцільність використання інтерактивних ресурсів, зокрема віртуальних лабораторій та симуляцій, які дозволяють організувати індивідуалізоване та практично орієнтоване навчання [16, с. 153].

Таким чином, урахування психолого-педагогічних особливостей учнів є необхідною умовою ефективного навчання географії. Це забезпечує не лише засвоєння знань, але й розвиток ключових компетентностей, зокрема природничо-наукової, що є основою для подальшого навчання та життєвої діяльності учнів.

Отже, психолого-педагогічні особливості навчання географії учнів основної школи визначаються віковими характеристиками підлітків, специфікою розвитку їхніх пізнавальних процесів, мотиваційної сфери та потребою в активній діяльності. Урахування цих особливостей є необхідною умовою ефективного формування природничо-наукової компетентності. Застосування сучасних методів навчання, зокрема використання інтерактивних технологій, віртуальних лабораторій та симуляцій, дозволяє оптимізувати освітній процес і забезпечити його відповідність сучасним вимогам.

1.3. Роль наочності та експерименту у формуванні дослідницьких навичок на уроках географії

У сучасній географічній освіті важливого значення набуває формування дослідницьких навичок учнів, які є складовою природничо-наукової компетентності. Одними з ключових засобів розвитку таких навичок виступають наочність та експеримент, що забезпечують активне залучення учнів до процесу пізнання та сприяють глибшому розумінню природних явищ і процесів.

Наочність у навчанні географії розглядається як принцип, що передбачає використання різноманітних засобів візуалізації навчального матеріалу з метою підвищення ефективності його засвоєння. Вона дозволяє конкретизувати абстрактні поняття, зробити навчання більш доступним і зрозумілим для учнів. Особливо це важливо для учнів 6–7 класів, у яких ще зберігається потреба в образному сприйнятті інформації [15].

До традиційних засобів наочності у географії належать карти, атласи, глобуси, схеми, таблиці, фотографії та відеоматеріали. Вони допомагають учням сформувати уявлення про географічні об'єкти, їх просторове розміщення та взаємозв'язки. Водночас сучасна освіта активно використовує цифрові засоби наочності, зокрема інтерактивні карти, віртуальні моделі та симуляції, що значно розширює можливості навчання [19].

Використання наочності сприяє не лише засвоєнню знань, а й розвитку пізнавальної активності учнів. Візуалізація інформації дозволяє учням краще розуміти складні процеси, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки та робити узагальнення. Як зазначається у педагогічних дослідженнях, поєднання наочності з активною діяльністю учнів є ефективним засобом формування їхніх пізнавальних і дослідницьких умінь [3, с. 47].

Не менш важливу роль у формуванні дослідницьких навичок відіграє експеримент. У географії він може мати різні форми: спостереження, моделювання, аналіз даних, проведення практичних робіт та навчальних

досліджень. Експериментальна діяльність дозволяє учням самостійно здобувати знання, перевіряти гіпотези, аналізувати результати та формулювати висновки, що є основою наукового пізнання [6, с. 41].

Особливістю географічного експерименту є те, що багато природних процесів неможливо безпосередньо відтворити в умовах шкільного кабінету. Саме тому важливого значення набуває використання моделей та симуляцій, які дозволяють відтворювати складні природні явища у віртуальному середовищі. Це створює умови для проведення досліджень, які в реальному житті були б недоступними або складними для реалізації [9, с. 52]. Крім того, застосування таких інструментів забезпечує безпечність навчального процесу та дозволяє учням експериментувати без ризику для здоров'я або довкілля. Водночас це сприяє розвитку самостійності учнів, оскільки вони отримують можливість самостійно змінювати параметри дослідження та аналізувати отримані результати.

З метою узагальнення ролі наочності та експерименту у формуванні дослідницьких навичок доцільно представити їх функціональні можливості у вигляді таблиці.

Таблиця 1.3

Роль наочності та експерименту у формуванні дослідницьких навичок учнів
на уроках географії

Засіб навчання	Характеристика	Вплив на формування дослідницьких навичок
Наочність	Використання візуальних матеріалів (карти, схеми, моделі, відео)	Сприяє розумінню явищ, формує вміння аналізувати інформацію та встановлювати зв'язки
Цифрова наочність	Інтерактивні карти, віртуальні моделі, симуляції	Розвиває просторове мислення, забезпечує інтерактивність та можливість моделювання процесів
Експеримент	Практичні роботи, спостереження, дослідження	Формує навички висування гіпотез, аналізу результатів і формулювання висновків
Віртуальний експеримент	Моделювання природних процесів у цифровому середовищі	Дає можливість досліджувати складні явища, розвиває аналітичне мислення та самостійність

Аналіз представлених у таблиці даних дозволяє зробити висновок, що наочність і експеримент є взаємодоповнюючими засобами навчання, які забезпечують ефективне формування дослідницьких навичок учнів. Наочність створює основу для розуміння навчального матеріалу, тоді як експеримент забезпечує активну діяльність учнів, спрямовану на здобуття нових знань.

Особливого значення набуває інтеграція традиційних та цифрових засобів навчання. Використання інтерактивних симуляцій і віртуальних лабораторій дозволяє поєднати наочність і експеримент у єдиному освітньому середовищі, що значно підвищує ефективність навчання [11, с. 227]. Такі інструменти забезпечують можливість багаторазового повторення дослідів, варіювання умов та аналізу результатів, що сприяє глибшому розумінню матеріалу.

Крім того, застосування наочності та експерименту сприяє розвитку ключових умінь дослідницької діяльності: спостереження, аналізу, порівняння, узагальнення та формулювання висновків. Це відповідає сучасним вимогам до освіти, які передбачають формування в учнів здатності до самостійного пізнання та критичного мислення [4].

Отже, наочність і експеримент відіграють важливу роль у формуванні дослідницьких навичок учнів на уроках географії. Їх ефективне поєднання забезпечує активізацію пізнавальної діяльності учнів, розвиток їхнього наукового мислення та формування природничо-наукової компетентності. Використання сучасних цифрових технологій, зокрема віртуальних лабораторій і симуляцій, відкриває нові можливості для реалізації дослідницького підходу в навчанні та підвищення якості географічної освіти. Це дозволяє зробити навчальний процес більш гнучким, інтерактивним і орієнтованим на потреби сучасних учнів. У результаті підвищується рівень зацікавленості учнів у вивченні географії та ефективність засвоєння навчального матеріалу.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ ТА СИМУЛЯЦІЙ У НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ

2.1. Класифікація та огляд сучасних цифрових ресурсів

Сучасний етап розвитку освіти характеризується активним впровадженням цифрових технологій у навчальний процес, що суттєво трансформує підходи до викладання географії. Використання цифрових ресурсів у навчанні сприяє не лише підвищенню рівня наочності, а й забезпечує формування ключових і предметних компетентностей учнів, зокрема природничо-наукової. В умовах реалізації компетентнісного підходу, визначеного Державний стандарт базової середньої освіти, особливого значення набуває здатність учнів застосовувати знання на практиці, аналізувати інформацію та здійснювати дослідницьку діяльність [5].

Цифрові ресурси в географічній освіті розглядаються як сукупність програмних засобів, платформ і технологій, що забезпечують інтерактивну взаємодію учнів із навчальним матеріалом. За словами А. В. Самар та В. В. Черневича, інтеграція цифрових інструментів у викладання природничих дисциплін відкриває нові можливості для індивідуалізації навчання та розвитку пізнавальної активності учнів [16, с. 153]. У свою чергу, Н. М. Бібік підкреслює, що сучасний освітній процес має бути спрямований на формування компетентностей, що передбачає активне використання інноваційних технологій [15, с. 27].

Класифікація цифрових ресурсів у навчанні географії може здійснюватися за різними ознаками. Зокрема, за функціональним призначенням виділяють навчальні, тренувальні та контролюючі ресурси. Навчальні ресурси спрямовані на подання нового матеріалу, тренувальні – на закріплення знань і формування навичок, тоді як контролюючі забезпечують перевірку рівня засвоєння знань. За рівнем інтерактивності цифрові ресурси поділяються на пасивні (електронні підручники, презентації), активні (тести,

вправи) та інтерактивні (симуляції, віртуальні лабораторії), які передбачають безпосередню взаємодію учня з навчальним середовищем.

Окрему увагу доцільно приділити класифікації за формою подання інформації. У цьому контексті виділяють віртуальні лабораторії, інтерактивні симуляції, цифрові карти та тривимірні моделі. Саме ці ресурси є найбільш ефективними у процесі формування природничо-наукової компетентності, оскільки дозволяють моделювати природні явища та процеси, які неможливо безпосередньо спостерігати в реальному житті. Як зазначають Л. Величко, І. Крамаренко, Г. Лашевська та Т. Вороненко, використання таких засобів сприяє розвитку дослідницьких умінь та формуванню наукового світогляду учнів [3, с. 48].

Віртуальні лабораторії є одним із найефективніших засобів організації дослідницької діяльності учнів. Вони дозволяють створювати умови для проведення експериментів у цифровому середовищі, що особливо важливо в умовах обмеженого доступу до реального обладнання або складності відтворення природних процесів. Відповідно до досліджень В. Д. Кутецької, використання віртуальних лабораторій у навчанні географії сприяє формуванню предметної компетентності та розвитку критичного мислення учнів [9, с. 41]. Крім того, такі ресурси відповідають вимогам STEM-освіти, яка орієнтована на інтеграцію знань і розвиток практичних навичок [4].

Інтерактивні симуляції є ще одним важливим інструментом сучасної географічної освіти. Вони дозволяють моделювати природні процеси, такі як рух літосферних плит, кліматичні зміни або циркуляція атмосфери, що значно підвищує рівень розуміння складних явищ. Як зазначають Л. О. Маковецька та В. Д. Кутецька, інтерактивні симуляції сприяють розвитку просторового мислення та аналітичних здібностей учнів, що є важливою складовою природничо-наукової компетентності [10, с. 54]. Крім того, В. Д. Кравчук та Т. В. Шевчук наголошують, що симуляції забезпечують активне залучення учнів до навчального процесу та підвищують рівень їхньої мотивації [8, с. 61].

Серед сучасних цифрових ресурсів, які активно використовуються у навчанні географії, варто виокремити такі платформи, як PhET Interactive Simulations, Google Earth, Mozaik Education та Go-Lab Initiative. Платформа PhET пропонує широкий спектр інтерактивних симуляцій, які дозволяють учням досліджувати природні явища у доступній формі [21]. Використання Google Earth забезпечує можливість вивчення географічних об'єктів у реальному масштабі, що сприяє формуванню просторового мислення [19]. У свою чергу, Mozaik Education надає доступ до тривимірних моделей та інтерактивних матеріалів, що підвищують рівень наочності навчання [20]. Платформа Go-Lab Initiative дозволяє організовувати віртуальні лабораторні роботи, сприяючи розвитку дослідницьких навичок учнів [18].

Узагальнену класифікацію цифрових ресурсів подано в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Класифікація цифрових ресурсів, що використовуються у навчанні географії

Критерій класифікації	Види цифрових ресурсів	Приклади використання на уроках географії
За функціональним призначенням	Навчальні, тренувальні, контролюючі	Вивчення нових тем, виконання вправ, тестування знань
За рівнем інтерактивності	Пасивні, активні, інтерактивні	Презентації, онлайн-тести, симуляції природних процесів
За формою подання	Віртуальні лабораторії, симуляції, 3D-моделі, цифрові карти	Моделювання клімату, будови Землі, робота з картами Google Earth
За освітнім призначенням	Інформаційні, дослідницькі, моделюючі	Дослідження природних явищ, виконання віртуальних експериментів
За типом платформ	Освітні платформи, лабораторні середовища	PhET Interactive Simulations, Mozaik Education, Go-Lab Initiative

Аналіз поданої класифікації дозволяє зробити висновок, що сучасні цифрові ресурси у навчанні географії відрізняються значною різноманітністю за функціональним призначенням, рівнем інтерактивності та формою подання навчального матеріалу. Найбільш ефективними з точки зору формування природничо-наукової компетентності є інтерактивні та

моделюючі засоби, оскільки вони забезпечують активну пізнавальну діяльність учнів.

Особливе місце серед цифрових ресурсів займають віртуальні лабораторії та інтерактивні симуляції, які дозволяють відтворювати природні процеси у безпечному та контрольованому середовищі. Саме ці інструменти забезпечують перехід від пасивного засвоєння знань до дослідницького навчання, що є ключовою вимогою сучасної географічної освіти. У наступній частині доцільно розглянути конкретні цифрові платформи та їх дидактичні можливості.

Незважаючи на значні переваги цифрових ресурсів, їх використання має і певні обмеження. До основних переваг належать підвищення наочності, інтерактивність, можливість індивідуалізації навчання та активізація пізнавальної діяльності учнів. Водночас існують і певні труднощі, зокрема технічні обмеження, недостатній рівень цифрової компетентності вчителів, а також потреба у методично грамотному використанні таких ресурсів. Як зазначає А. Мартін, рівень технологічної культури вчителя є ключовим чинником ефективності впровадження цифрових технологій у навчальний процес [12, с. 533].

Важливим також є те, що без належної методичної підготовки навіть найсучасніші цифрові інструменти не забезпечують очікуваного освітнього результату. Тому ефективне використання цифрових ресурсів потребує системного підходу та постійного підвищення кваліфікації педагогів.

Отже, цифрові ресурси, зокрема віртуальні лабораторії та інтерактивні симуляції, відіграють важливу роль у сучасній географічній освіті. Їх використання сприяє формуванню природничо-наукової компетентності учнів, розвитку їхнього мислення та дослідницьких умінь. Водночас ефективність застосування таких засобів залежить від рівня підготовки вчителя та методично обґрунтованого підходу до їх інтеграції в освітній процес.

2.2. Методика використання інтерактивних симуляцій в 6 класі

Використання інтерактивних симуляцій у 6 класі є одним із найбільш ефективних засобів формування природничо-наукової компетентності учнів на уроках географії. Це зумовлено віковими особливостями шестикласників, для яких характерні наочно-образне мислення, висока пізнавальна активність та потреба у візуалізації навчального матеріалу. Саме інтерактивні симуляції дозволяють поєднати абстрактні географічні поняття з наочним моделюванням природних процесів.

Згідно з підходами компетентнісного навчання, визначеними у навчальній програмі з географії для 6–9 класів Навчальна програма з географії для 6–9 класів, важливим є не лише засвоєння знань, а й формування умінь спостерігати, аналізувати та пояснювати природні явища [14]. У цьому контексті інтерактивні симуляції виступають засобом організації дослідницької діяльності учнів у навчальному середовищі.

Методика використання симуляцій у 6 класі передбачає поетапну організацію навчальної діяльності. На підготовчому етапі вчитель визначає навчальну мету, підбирає відповідну симуляцію та формулює проблемне завдання. Наприклад, під час вивчення теми «Внутрішня будова Землі» доцільно використовувати моделі, які демонструють структуру літосфери та процеси в її глибинах. Учні отримують завдання спостерігати за змінами та робити висновки.

На основному етапі відбувається безпосередня робота учнів із інтерактивною симуляцією. Вони змінюють параметри моделі, спостерігають за результатами та фіксують отримані дані. Така діяльність сприяє розвитку дослідницьких умінь, формуванню причинно-наслідкових зв'язків і розвитку просторового мислення. Ефективними для цього є ресурси платформи PhET Interactive Simulations, які дозволяють моделювати природні процеси у доступній формі [21].

На етапі узагальнення учні обговорюють результати, формують висновки та порівнюють отримані дані з теоретичним матеріалом. Такий підхід забезпечує активне засвоєння знань і перехід від пасивного сприйняття інформації до її усвідомленого використання.

Особливу увагу слід приділяти інтеграції інтерактивних симуляцій у структуру уроку. Вони можуть використовуватися як на етапі мотивації (для створення проблемної ситуації), так і під час пояснення нового матеріалу або закріплення знань. Наприклад, симуляції кліматичних процесів дозволяють учням досліджувати вплив різних факторів на формування погоди та клімату, що значно підвищує рівень розуміння складних географічних явищ.

Для більш чіткого розуміння етапів використання інтерактивних симуляцій у навчальному процесі доцільно подати їх узагальнену характеристику. Узагальнення основних етапів організації роботи з симуляціями в 6 класі наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Етапи використання інтерактивних симуляцій у 6 класі на уроках географії

Етап уроку	Діяльність учителя	Діяльність учнів	Дидактична мета	Приклад використання
Підготовчий	Визначає мету, підбирає симуляцію, формулює проблемне завдання	Сприймають завдання, налаштовуються на роботу	Мотивація, постановка проблеми	Демонстрація будови Землі або кліматичних процесів
Основний	Організовує роботу з симуляцією, консультує учнів	Змінюють параметри моделі, спостерігають, фіксують результати	Формування дослідницьких умінь, аналіз процесів	PhET Interactive Simulations – моделювання природних явищ
Узагальнення	Організовує обговорення, коригує висновки	Формулюють висновки, порівнюють із теорією	Закріплення знань, розвиток критичного мислення	Обговорення впливу факторів на клімат або рельєф

Аналіз поданої таблиці свідчить, що використання інтерактивних симуляцій у 6 класі передбачає чітку поетапну організацію навчальної діяльності. Найбільш значущим є основний етап, під час якого відбувається

безпосередня дослідницька взаємодія учнів із моделлю. Такий підхід забезпечує формування практичних умінь та розвиток пізнавальної активності.

Важливо підкреслити, що саме на цьому етапі учні не лише спостерігають за процесами, а й активно впливають на змінні параметри моделі, що дозволяє їм самостійно встановлювати причинно-наслідкові зв'язки. Це сприяє переходу від репродуктивного засвоєння знань до їхнього усвідомленого застосування в нових навчальних ситуаціях. Крім того, така діяльність підвищує рівень залученості учнів до навчального процесу та формує стійкий інтерес до вивчення географії.

Методично важливим є також дотримання принципу поступового ускладнення завдань. Спочатку учні працюють із готовими моделями, де основна увага приділяється спостереженню та опису явищ, а згодом переходять до самостійного дослідження, порівняння результатів і формулювання гіпотез. Такий підхід забезпечує розвиток критичного мислення, навчальної самостійності та вміння аргументовано висловлювати власні висновки.

Окремо слід відзначити, що використання інтерактивних симуляцій дозволяє враховувати індивідуальні особливості учнів. Кожен здобувач освіти може працювати у власному темпі, повторювати експерименти та перевіряти різні варіанти розвитку подій, що є важливим чинником індивідуалізації навчання. Це особливо актуально для 6 класу, коли формується базовий рівень навчальної самостійності та дослідницьких умінь.

Отже, використання інтерактивних симуляцій у 6 класі є ефективним засобом реалізації діяльнісного підходу в навчанні географії. Воно сприяє підвищенню мотивації учнів, розвитку дослідницьких навичок, формуванню вміння аналізувати природні явища та встановлювати між ними взаємозв'язки. У підсумку це забезпечує формування природничо-наукової компетентності, що відповідає сучасним вимогам освітнього процесу та концепції Нової української школи.

2.3. Особливості застосування віртуальних моделей в 7 класі

Використання віртуальних моделей у 7 класі на уроках географії є логічним продовженням роботи з інтерактивними симуляціями, проте характеризується вищим рівнем складності навчального матеріалу та більшою самостійністю учнів у навчально-дослідницькій діяльності. У цьому віці школярі вже здатні не лише спостерігати за географічними процесами, а й аналізувати їх, встановлювати закономірності та робити узагальнені висновки.

Згідно з вимогами Навчальна програма з географії для 6–9 класів, у 7 класі значна увага приділяється вивченню материків і океанів, природних зон, кліматичних поясів та глобальних природних процесів [14]. Саме тому використання віртуальних моделей є особливо ефективним, оскільки дозволяє візуалізувати масштабні географічні об'єкти та процеси, які неможливо безпосередньо спостерігати в реальному середовищі.

Методично застосування віртуальних моделей у 7 класі передбачає ускладнення навчальних завдань і збільшення частки дослідницької діяльності. Учні працюють із тривимірними моделями материків, океанічних течій, тектонічних структур, кліматичних поясів та природних зон. Такий підхід сприяє формуванню просторового мислення, уміння аналізувати великі обсяги інформації та встановлювати міжпредметні зв'язки.

Важливою особливістю є перехід від керованої діяльності до частково самостійної роботи. Якщо у 6 класі учні переважно виконували інструкції вчителя, то у 7 класі вони вже можуть самостійно формулювати навчальні гіпотези, обирати параметри дослідження та інтерпретувати отримані результати. Це відповідає принципам компетентнісного навчання та сприяє розвитку навчальної автономії.

Ефективним інструментом у цьому процесі є використання цифрових платформ, таких як Google Earth та Mozaik Education, які дозволяють працювати з тривимірними моделями рельєфу, атмосферних процесів і

глобальних географічних систем [19; 20]. Завдяки цьому учні мають можливість здійснювати віртуальні подорожі, аналізувати просторові закономірності та порівнювати різні географічні регіони.

Методично доцільним є також застосування проблемного навчання під час роботи з віртуальними моделями. Наприклад, учням можна запропонувати дослідити причини різниці клімату між материками або пояснити особливості формування природних зон. Такий підхід стимулює розвиток критичного мислення, аналітичних умінь та здатності до самостійного пошуку інформації. Окрему увагу слід приділяти інтеграції віртуальних моделей у різні етапи уроку. Вони можуть використовуватися для мотивації навчальної діяльності, пояснення нового матеріалу, а також для узагальнення та систематизації знань. Це забезпечує цілісність навчального процесу та підвищує ефективність засвоєння навчального матеріалу.

Для наочного порівняння особливостей використання цифрових засобів навчання у 6 та 7 класах доцільно узагальнити основні методичні відмінності у застосуванні інтерактивних симуляцій та віртуальних моделей. Узагальнення подано в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Порівняльна характеристика використання інтерактивних симуляцій у 6 класі та віртуальних моделей у 7 класі

Критерій	6 клас (інтерактивні симуляції)	7 клас (віртуальні моделі)
Рівень складності навчального матеріалу	Базовий, наочно-описовий	Поглиблений, аналітичний
Роль учнів	Виконання інструкцій, спостереження	Самостійне дослідження, висунення гіпотез
Тип діяльності	Репродуктивно-дослідницька	Дослідницько-аналітична
Об'єкти навчання	Окремі природні явища та процеси	Материки, океани, кліматичні пояси, природні зони
Рівень самостійності	Частково керована діяльність	Частково самостійна та пошукова діяльність
Використання цифрових ресурсів	PhET Interactive Simulations	Google Earth, Mozaik Education
Навчальний результат	Формування базових дослідницьких умінь	Розвиток просторового мислення та аналітичних навичок

Аналіз поданої таблиці свідчить про поступове ускладнення навчальної діяльності учнів від 6 до 7 класу. Якщо у 6 класі основна увага приділяється формуванню базових умінь роботи з інтерактивними симуляціями та розвитку спостережливості, то у 7 класі акцент зміщується на самостійне дослідження, аналіз географічних закономірностей та формулювання висновків.

Важливо відзначити, що у 7 класі зростає рівень самостійності учнів, що відповідає їхньому віковому розвитку та ускладненню навчального матеріалу. Використання віртуальних моделей дозволяє переходити від окремих явищ до комплексного розуміння географічних систем, що є важливою умовою формування природничо-наукової компетентності.

Крім того, у 7 класі істотно розширюється спектр навчальних завдань, які виконують учні під час роботи з віртуальними моделями. Якщо на попередньому етапі переважали завдання репродуктивного та частково-пошукового характеру, то тепер значна частина роботи має дослідницьку спрямованість. Учні не лише відтворюють вже відомі закономірності, а й самостійно їх перевіряють, порівнюють різні географічні об'єкти та роблять узагальнення на основі отриманих даних.

Порівняльний аналіз підтверджує, що поступове ускладнення цифрових інструментів навчання є методично обґрунтованим і забезпечує ефективний розвиток пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення географії. Отже, перехід від симуляцій у 6 класі до більш складних віртуальних моделей у 7 класі є логічним етапом формування навчальної автономії та дослідницьких умінь школярів.

Отже, застосування віртуальних моделей у 7 класі є важливим елементом сучасної географічної освіти. Воно сприяє поглибленню знань учнів про природні процеси та об'єкти, розвитку просторового мислення та формуванню дослідницьких умінь. Крім того, використання таких технологій підсилює мотивацію до навчання та забезпечує реалізацію компетентнісного підходу в освітньому процесі.

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНИЙ АСПЕКТ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЗАСОБІВ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ

3.1. Розробка фрагментів уроків з використанням віртуальних лабораторій

Використання віртуальних лабораторій у навчанні географії дозволяє суттєво підвищити ефективність засвоєння навчального матеріалу та забезпечити реалізацію діяльнісного підходу. На відміну від традиційних методів навчання, цифрові інструменти створюють умови для активної дослідницької діяльності учнів, моделювання природних процесів і формування практичних умінь. Особливо ефективним є їх застосування під час вивчення складних природних явищ, які неможливо безпосередньо спостерігати в реальному середовищі.

Одним із прикладів використання віртуальної лабораторії є фрагмент уроку з теми «Внутрішня будова Землі» (6 клас). Метою такого заняття є формування уявлення про структуру Землі та особливості її шарів. Учні пропонуються робота з інтерактивною моделлю, яка дозволяє візуалізувати будову літосфери та мантиї. У процесі роботи школярі змінюють параметри моделі, спостерігають за змінами та фіксують результати у вигляді коротких висновків. Використання платформи Go-Lab Initiative забезпечує організацію дослідницької діяльності учнів у форматі віртуальної лабораторії [18].

Ще одним прикладом є фрагмент уроку з теми «Клімат і погодні явища». Учні працюють із інтерактивною симуляцією, яка демонструє залежність кліматичних процесів від різних природних факторів. Завдання полягає у зміні параметрів (температура, вологість, кут падіння сонячних променів) та аналізі отриманих результатів. Такий підхід дозволяє сформувати розуміння причинно-наслідкових зв'язків у природі та розвивати аналітичне мислення. Елементи моделювання можуть бути реалізовані за допомогою PhET Interactive Simulations, що надає широкі можливості для інтерактивного навчання [21].

Важливим напрямом використання віртуальних лабораторій є робота з просторовими моделями Землі. Наприклад, під час вивчення теми «Материки і океани» учні можуть здійснювати віртуальні подорожі, аналізувати рельєф, кліматичні особливості та природні зони різних регіонів. Використання Google Earth дозволяє формувати просторове мислення, розуміння масштабів географічних об'єктів та їх взаємозв'язків [19].

Окремої уваги заслуговує застосування цифрових 3D-моделей у навчанні географії. Платформа Mozaik Education дає змогу демонструвати об'ємні моделі природних процесів, що значно підвищує рівень наочності та сприяє кращому розумінню навчального матеріалу [20]. Учні можуть взаємодіяти з моделями, обертати їх, наближати та аналізувати окремі елементи, що робить навчання більш інтерактивним.

Методично важливо, що використання віртуальних лабораторій передбачає поетапну організацію навчальної діяльності: постановка проблемного завдання, виконання дослідницької роботи та узагальнення результатів. Така структура дозволяє забезпечити активну участь учнів у навчальному процесі та сприяє формуванню дослідницьких умінь. Особливого значення при цьому набуває чітке інструктування учнів та попереднє визначення критеріїв виконання завдань. Це забезпечує організованість роботи та підвищує ефективність засвоєння навчального матеріалу.

Розроблені фрагменти уроків із використанням віртуальних лабораторій та цифрових симуляцій подано у Додатку А, що дозволяє більш детально ознайомитися з практичною реалізацією запропонованої методики.

Отже, розроблені фрагменти уроків демонструють, що використання віртуальних лабораторій є ефективним засобом реалізації компетентнісного підходу в навчанні географії. Вони забезпечують поєднання теоретичних знань із практичною діяльністю, підвищують мотивацію учнів та сприяють формуванню природничо-наукової компетентності.

ВИСНОВКИ

У ході виконання роботи було досліджено проблему розвитку природничо-наукової компетентності учнів 6–7 класів на уроках географії засобами віртуальних лабораторій та цифрових симуляцій.

У межах першого завдання було розкрито сутність поняття «природничо-наукова компетентність» у контексті географічної освіти. Встановлено, що вона є інтегрованою характеристикою особистості, яка включає систему знань про природні явища і процеси, дослідницькі вміння, здатність до спостереження, експериментування, аналізу та інтерпретації отриманих результатів. У контексті навчання географії дана компетентність передбачає формування в учнів умінь пояснювати природні закономірності, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки та застосовувати знання для розв'язання практичних завдань. Особливо важливим є те, що компетентнісний підхід змінює роль учня з пасивного споживача інформації на активного дослідника.

Другим завданням було здійснено аналіз дидактичного потенціалу сучасних віртуальних лабораторій та онлайн-симуляцій. Було встановлено, що цифрові симуляції є ефективним інструментом візуалізації складних природничих процесів, які неможливо безпосередньо спостерігати в умовах шкільного кабінету. Вони дозволяють моделювати географічні явища, змінювати параметри досліджуваних процесів, проводити віртуальні експерименти та отримувати миттєвий результат. До основних дидактичних переваг таких засобів належать наочність, інтерактивність, можливість багаторазового повторення експериментів, а також індивідуалізація навчання. Окрім цього, віртуальні лабораторії сприяють розвитку логічного мислення, пізнавальної активності та дослідницьких умінь учнів.

У межах третього завдання були розроблені методичні рекомендації та фрагменти уроків для 6–7 класів із використанням цифрових симуляцій. Вони передбачають інтеграцію віртуальних експериментів у різні етапи

уроку: актуалізацію знань, пояснення нового матеріалу, закріплення та практичну діяльність. Особлива увага приділялася організації дослідницької діяльності учнів, постановці проблемних запитань, формуванню гіпотез та аналізу результатів. Використання таких підходів сприяє активізації навчальної діяльності та підвищенню рівня зацікавленості учнів у вивченні географії.

Проведене дослідження дозволяє зробити висновок, що впровадження віртуальних лабораторій та цифрових симуляцій є перспективним напрямом модернізації сучасної географічної освіти. Їх використання відповідає вимогам компетентнісного підходу, сприяє формуванню ключових компетентностей учнів, підвищує якість засвоєння навчального матеріалу та робить освітній процес більш цікавим і ефективним. Отримані результати можуть бути використані в практиці роботи вчителів географії загальноосвітніх закладів, а також у процесі підготовки майбутніх педагогів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аптухіна А. А. Технологія «Перевернутого навчання» у викладанні природничих наук : кваліфікаційна робота магістра спеціальності 014 «Середня освіта» / наук. керівник В. В. Перетятко. Запоріжжя : ЗНУ, 2024. 68 с. URL: <https://dspace.znu.edu.ua/xmlui/handle/12345/24276>
2. Безпечне освітнє середовище: нові виклики та сучасні рішення в умовах воєнного і повоєнного часу : збірник наукових статей, тез доповідей та інших матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної конференції, 01 березня 2024 р. / Редколегія: О. М. Петровський, В. С. Мисик, І. М. Вітенко, О. І. Когут, Ю. Ч. Шайнюк, Т. В. Магера, Ф. І. Полянський, Н. Б. Стрийвус, Г. І. Герасимчук. Тернопіль : ФОП Осадца Ю. В., 2024. 463 с. URL: <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/6505/1/zb24.pdf#page=446>
3. Величко Л., Крамаренко І., Лашевська Г., Вороненко Т. Формування природничонаукової компетентності учнів гімназії у навчанні хімії: методичний посібник. [Електронне видання].– Київ: Педагогічна думка, 2025.– 134 с. URL: https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2025/04/Posibnyk-NAPN_01-1-1.pdf
4. Воровка М., Гришко С., Непша О. STEM-ОСВІТА ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ. Вісник науки та освіти. 2025. № 9(39). URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-9\(39\)-1018-1031](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-9(39)-1018-1031) (дата звернення: 04.02.2026) .
5. Державний стандарт базової середньої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-п>.
6. Жаронін В. В. Теоретико-методичні аспекти організації позакласної роботи з географії : робота на здобуття кваліфікаційного ступеня магістра : спец. 014.07 Середня освіта (Географія) / наук. кер. Т. Г.

Погребський ; Волинський національний університет імені Лесі Українки.
Луцьк, 2025. 69 с.

URL:https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/29824/1/zharonin_2025.pdf

7. Інноваційні практики наукової освіти : матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ, 10–15 грудня 2025 року) / Упоряд.: М. С. Гальченко, В. М. Шульга. – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2025. – 1054 с.
URL:https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/747925/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B2%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97_%D0%86%D0%9F%D0%9D%D0%9E%2010-15%2012%2025.pdf#page=761

8. Кравчук Г. Т., Шевчук Т. В. Симуляція як інтерактивний метод навчання майбутніх фахівців-економістів. Науковий журнал «Фізико-математична освіта». 2019. № 2(20). С. 59–65 URL:<https://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/3-1-0-510>

9. Кутецька В. Д. Інтерактивні симуляції, як засіб формування предметної географічної компетенції : робота на здобуття кваліфікаційного ступеня магістра : спец. 014.07 Середня освіта (Географія) / наук. кер. Л. О. Маковецька ; Волинський національний університет імені Лесі Українки. Луцьк, 2024. 95 с.
URL:https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/27141/1/Kutetska_2024.pdf

10. Маковецька Л. О., Кутецька В. Д. Інтерактивні симуляції як інструмент формування просторового мислення та аналітичних навичок учнів. Суспільно-географічні чинники розвитку регіонів: матеріали VII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції (3–5 лист. 2023 р.). Луцьк : ФОП Мажула Ю. М., 2023. С. 53–55.
URL:https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/27141/1/Kutetska_2024.pdf

11. Маковецька Л. О., Кутецька В. Д. Особливості використання інтерактивних симуляцій в шкільній географічній освіті. Суспільногеографічні чинники розвитку регіонів: матеріали IX Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції (8–9 лист. 2024 р.). Луцьк : ФОП Мажула Ю. М., 2024. С. 226–228. URL:https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/27141/1/Kutetska_2024.pdf
12. Мартін, А. (2025). ТЕХНОЛОГІЧНА КУЛЬТУРА ВЧИТЕЛЯ ЯК ЧИННИК МОДЕРНІЗАЦІЇ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, (219), 531-535. URL:<https://doi.org/10.36550/2415-7988-2025-1-219-531->.
13. Мякота Б. М. Використання STEM-орієнтованого підходу при вивченні географії у закладах загальної середньої освіти : робота на здобуття кваліфікаційного ступеня магістра : спец. 014.07 Середня освіта (Географія) / наук. кер. Я. С. Сосницька ; Волинський національний університет імені Лесі Українки. Луцьк, 2024. 68 с. URL:https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/27220/1/Myakota_2024.pdf
14. Навчальна програма з географії для 6–9 класів закладів загальної середньої освіти (затв. Наказом МОН України № 1222). URL:<https://mon.gov.ua/staticobjects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/programy5-9-klas/2022/08/15/navchalna.programa-2022.geography-6-9.pdf>
15. Нова українська школа: порадник для вчителя / під заг. ред. Н. М. Бібік. Київ : Літера ЛТД, 2018. 160 с. URL:<https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2018/12/12/11/20-11-2018rekviz.pdf>
16. Самар А. В. Інтеграція цифрових інструментів у викладанні природничих дисциплін: можливості та виклики / А. В. Самар, В. В. Черневич // Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського. 2025. – №1 (150). – С. 1 5 2 - 1 5 8 .

URL:<http://dspace.pdpu.edu.ua/bitstream/123456789/22921/1/Chernevych%20Vita.pdf>

17. Царенко М. О. Адаптивний підхід до створення віртуального навчального класу в інформаційно-комунікативних технологіях / М. О. Царенко, Г. М. Толпекіна, О. В. Пономаренко // Вісник ХНТУ. - №2 (69). – Херсон, 2019. – С. 284-301.

URL:<http://dspace.pdpu.edu.ua/bitstream/123456789/4960/1/Tsarenko-Tolpekina-Ponomarenko-St.pdf>

18. Go-Lab Initiative : веб-сайт. URL: <https://premium.golabz.eu/about/go-labinitiative> (дата звернення: 02.02.2026).

19. Google Earth Education: resources for classroom. URL: <https://www.google.com/earth/education/> (дата звернення: 02.02.2026).

20. Mozaik Digital Education and Learning : веб-сайт. URL: <https://www.mozaweb.com/uk/> (дата звернення: 02.02.2026).

21. PhET Interactive Simulations: University of Colorado Boulder. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/> (дата звернення: 02.02.2026).

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Фрагменти уроків із використанням віртуальних лабораторій та цифрових симуляцій

Урок 1 (6 клас)

Тема: Внутрішня будова Землі

Мета: сформувати уявлення про внутрішню будову Землі, розвивати навички роботи з інтерактивними моделями, формувати природничо-наукову компетентність учнів.

Обладнання: комп'ютер, мультимедійна дошка, доступ до віртуальної моделі.

Хід фрагмента уроку

I. Мотивація навчальної діяльності. Учитель створює проблемну ситуацію: «Чому ми не можемо безпосередньо побачити внутрішню будову Землі, але знаємо її структуру?»

II. Вивчення нового матеріалу (віртуальна лабораторія). Учні працюють із інтерактивною моделлю в межах платформи Go-Lab Initiative. Вони досліджують шари Землі, змінюють параметри моделі та спостерігають за її структурою.

III. Вивчення нового матеріалу (віртуальна лабораторія). На етапі вивчення нового матеріалу організовується робота учнів у форматі віртуальної лабораторії з використанням інтерактивної моделі платформи Go-Lab Initiative. Діяльність учнів спрямовується на самостійне дослідження внутрішньої будови Землі через моделювання та експериментування з цифровим об'єктом.

Перед початком роботи вчитель коротко пояснює принцип роботи з віртуальною моделлю, нагадує правила безпечної та ефективної взаємодії з цифровими ресурсами, після чого учні отримують інструкцію до виконання

завдання. Робота може здійснюватися індивідуально або в парах, що сприяє розвитку комунікативних умінь та навичок співпраці.

Учні відкривають інтерактивну модель внутрішньої будови Землі, яка дозволяє візуалізувати її основні шари: земну кору, мантію та ядро. За допомогою функціональних можливостей симуляції вони мають змогу змінювати параметри моделі, зокрема глибину, масштаб зображення та умовні фізичні характеристики (щільність, температуру), що забезпечує динамічне сприйняття навчального матеріалу.



У процесі роботи учні послідовно досліджують кожен шар Землі. Вони спостерігають його розташування, товщину, особливості будови та умовні властивості, які відображаються у моделі. Особлива увага звертається на те, як змінюються фізичні показники зі збільшенням глибини, що дозволяє учням встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між будовою Землі та її внутрішніми процесами.

Учитель у цей час виконує роль фасилітатора: спрямовує пізнавальну діяльність учнів за допомогою навідних запитань, наприклад: «Що відбувається з температурою при наближенні до ядра?», «Які відмінності між земною корою та мантією можна помітити в моделі?», «Чому внутрішнє ядро

перебуває в твердому стані, попри високі температури?». Це стимулює розвиток критичного мислення та формування дослідницького підходу.

Під час роботи учні фіксують спостереження у робочих аркушах або електронних нотатках, що сприяє формуванню вмінь структурувати інформацію та робити узагальнення на основі отриманих даних. Також вони мають можливість повторно запускати модель, змінювати умови експерименту та перевіряти власні припущення, що є важливим елементом навчального дослідження.

Таким чином, використання віртуальної лабораторії на даному етапі уроку забезпечує не лише засвоєння теоретичного матеріалу, але й активне залучення учнів до пізнавально-дослідницької діяльності, що сприяє глибшому розумінню внутрішньої будови Землі та формуванню природничо-наукової компетентності.

III. Дослідницьке завдання

- ~ визначити, з яких шарів складається Земля;
- ~ описати особливості кожного шару;
- ~ встановити закономірності між глибиною та температурою.

IV. Узагальнення. Учні формулюють висновки та порівнюють результати з підручником.

Урок 2 (6 клас)

Тема: Клімат і погодні явища

Мета: сформувати уявлення про фактори формування клімату, розвивати вміння аналізувати природні процеси за допомогою симуляцій.

Хід фрагмента уроку

I. Мотивація. Учитель ставить запитання: «Чому в різних частинах Землі різний клімат?»

II. Робота з симуляцією (PhET Interactive Simulations)

На етапі вивчення нового матеріалу організовується практична робота учнів із використанням інтерактивної симуляції PhET Interactive Simulations,

що дозволяє моделювати процеси формування клімату та досліджувати вплив різних природних факторів на температуру земної поверхні.

Перед початком роботи вчитель коротко пояснює мету дослідження та демонструє основні елементи керування симуляцією. Учні отримують завдання спостерігати за змінами кліматичних показників залежно від варіації параметрів моделі. Робота може виконуватися індивідуально або в парах, що сприяє розвитку навичок співпраці та взаємонавчання.

У процесі роботи учні відкривають симуляцію, в якій можуть змінювати ключові параметри: рівень температури, інтенсивність освітлення та кут падіння сонячних променів. Спочатку вони встановлюють базові умови та спостерігають, як сонячна енергія розподіляється по поверхні Землі. Далі поступово змінюють кут падіння променів і аналізують, як це впливає на нагрівання різних ділянок поверхні.

Особлива увага приділяється порівнянню ситуацій при прямому та косому падінні сонячних променів. Учні встановлюють, що при більшому куті нахилу поверхня отримує більше енергії та нагрівається сильніше, тоді як при малому куті енергія розподіляється на більшу площу, що знижує температуру. Також аналізується вплив рівня освітлення на зміну температурних показників.

Учитель у процесі роботи спрямовує пізнавальну діяльність учнів за допомогою запитань: «Як змінюється температура при зменшенні кута падіння сонячних променів?», «Чому екватор отримує більше тепла, ніж полярні області?», «Який зв'язок між освітленням і кліматичними умовами?». Це стимулює розвиток аналітичного мислення та формування причинно-наслідкових зв'язків.

Отримані результати учні фіксують у зошитах або робочих аркушах, записуючи спостереження та короткі висновки. Такий підхід дозволяє не лише засвоїти теоретичний матеріал, але й сформувати елементарні дослідницькі навички: спостереження, аналіз, порівняння та узагальнення.

Таким чином, використання симуляції PhET на даному етапі уроку забезпечує глибше розуміння факторів формування клімату та сприяє розвитку природничо-наукової компетентності учнів через практичну дослідницьку діяльність.

Ілюстрація до фрагмента уроку (симуляція PhET)



III. Дослідження

- ~ аналіз впливу сонячного світла;
- ~ встановлення причин кліматичних відмінностей;
- ~ фіксація результатів у зошиті.

IV. Висновки. Учні формують залежності між природними факторами та кліматом.

Урок 3 (7 клас)

Тема: Материки та океани (просторова організація Землі)

Мета: формувати просторове мислення, вміння аналізувати географічні об'єкти за допомогою цифрових моделей.

Хід фрагмента уроку

I. Мотивація. Учитель пропонує: «Чи можна “подорожувати” Землею, не виходячи з класу?»

II. Віртуальна робота з Google Earth

На етапі вивчення нового матеріалу організовується практична діяльність учнів із використанням цифрового географічного сервісу Google Earth, який дає змогу здійснювати віртуальні подорожі, аналізувати просторове розміщення материків, океанів та особливості рельєфу Землі у 3D-форматі.

Перед початком роботи вчитель коротко пояснює принципи роботи з сервісом: навігація по глобусу, зміна масштабу, пошук об'єктів, увімкнення 3D-рельєфу та перегляд супутникових знімків. Учні отримують інструкцію та перелік навчальних об'єктів, які необхідно дослідити.

Робота може виконуватися індивідуально або в парах, що сприяє розвитку навичок співпраці, взаємонавчання та формування цифрової грамотності.

У процесі дослідження учні послідовно виконують такі дії:

- ~ знаходять на глобусі основні материки (Євразія, Африка, Північна Америка, Південна Америка, Австралія, Антарктида);
- ~ аналізують межі океанів та їх просторове розташування;
- ~ вмикають режим 3D-рельєфу та розглядають гірські системи, рівнини та западини;
- ~ порівнюють особливості берегових ліній різних материків;
- ~ визначають найбільші природні об'єкти (Амазонка, Гімалаї, Тихий океан тощо).

Особлива увага приділяється формуванню просторового мислення: учні встановлюють причинно-наслідкові зв'язки між рельєфом і розташуванням природних зон, аналізують, як географічне положення впливає на кліматичні умови та природні особливості територій.

Учитель у процесі роботи спрямовує діяльність учнів за допомогою запитань:

«Чому материки відрізняються за формою берегової лінії?»

«Які закономірності можна побачити у розташуванні гірських систем?»

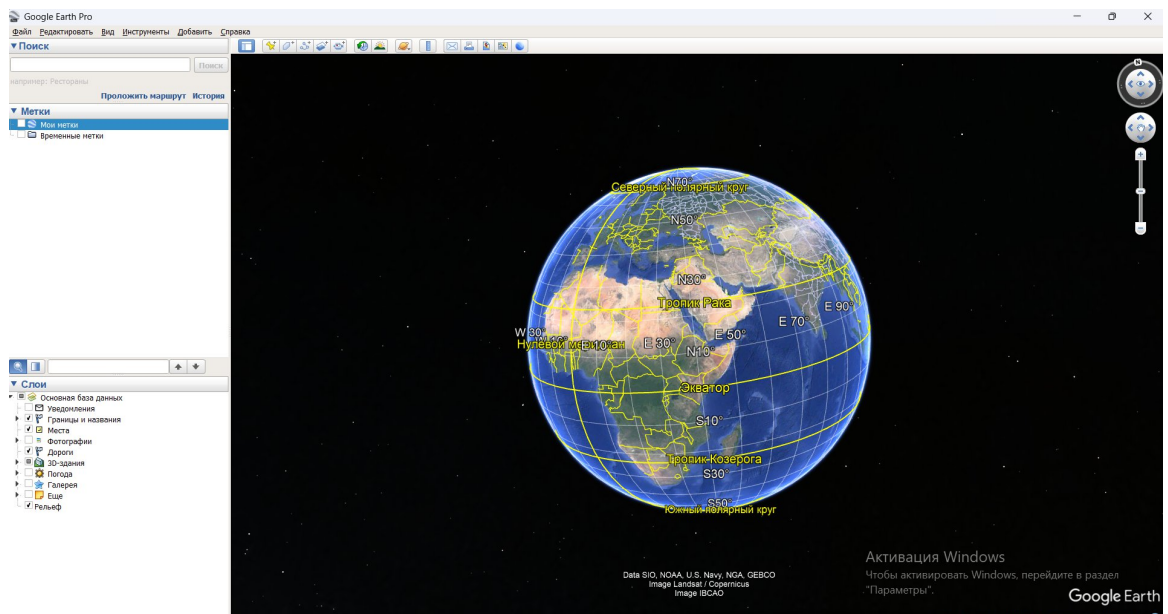
«Як океани впливають на клімат прилеглих материків?»

«Чому природні зони змінюються від екватора до полюсів?»

Отримані результати учні фіксують у вигляді коротких записів, таблиць або позначок на контурних картах. Це сприяє розвитку навичок аналізу, систематизації інформації та узагальнення географічних даних.

Таким чином, використання Google Earth на уроці забезпечує активне залучення учнів до дослідницької діяльності, формує просторове мислення та підвищує рівень розуміння взаємозв'язків у географічній оболонці Землі.

Ілюстрація до фрагмента уроку (віртуальна симуляція Google Earth)



III. Дослідницьке завдання

- ~ порівняти природні особливості материків;
- ~ визначити найбільші географічні об'єкти;
- ~ пояснити закономірності розташування природних зон.

IV. Узагальнення Обговорення результатів та формування висновків.

Урок 4 (7 клас)

Тема: Природні зони Землі

Мета: поглибити знання про природні зони, розвивати аналітичне мислення через 3D-моделювання.

Хід фрагмента уроку

I. Мотивація. Проблемне питання: «Чому природні зони змінюються від екватора до полюсів?»

II. Робота з 3D-моделями. Учні використовують Mozaik Education для вивчення природних зон.

На даному етапі уроку учні переходять до практично-дослідницької діяльності з використанням інтерактивної платформи Mozaik Education, яка дозволяє працювати з тривимірними моделями природних зон Землі.

Учитель демонструє на екрані 3D-модель земної кулі з позначеними природними зонами та коротко нагадує принципи роботи з інструментами: обертання об'єкта, наближення/віддалення, перемикання шарів, перегляд кліматичних поясів і біомів. Учні отримують завдання дослідити послідовність природних зон від екватора до полюсів та звернути увагу на їхні характерні ознаки.

Робота організовується індивідуально або в парах, що сприяє розвитку навичок співпраці, взаємодопомоги та цифрової грамотності. Кожна група учнів послідовно «рухається» вздовж умовного меридіана, спостерігаючи зміну природних зон у просторі.

Під час роботи учні виконують такі дії:

- ~ розглядають у 3D-форматі екваторіальні ліси, визначають їх щільність, вологість і різноманіття;
- ~ порівнюють савани та рідколісся, звертаючи увагу на сезонність опадів;
- ~ аналізують пустелі, їх розташування та кліматичні умови;
- ~ досліджують степи та мішані ліси, встановлюючи перехідний характер зон;
- ~ вивчають тайгу, її поширення в північній півкулі;
- ~ розглядають тундру та полярні області, аналізуючи вплив низьких температур і багаторічної мерзлоти.

Особливу увагу учні приділяють візуальному порівнянню природних зон у 3D-просторі: вони визначають, як змінюється густота рослинності, колір ландшафту, наявність водойм та рельєфні особливості.

Учитель спрямовує дослідницьку діяльність за допомогою запитань:

«Які природні умови визначають межі кожної зони?»

«Чому одна й та сама зона може змінюватися на різних материках?»

«Як зміна температури впливає на рослинність?»

«Чому природні зони розташовані саме у такій послідовності?»

Отримані спостереження учні фіксують у вигляді коротких записів або таблиць порівняння, що допомагає систематизувати інформацію та підготуватися до подальшого етапу аналізу.



III. Дослідження

- ~ аналіз кліматичних умов;
- ~ порівняння природних зон;
- ~ встановлення причин змінності.

IV. Рефлексія. Учні формують узагальнення про широтну зональність.

Подані фрагменти уроків демонструють практичні можливості використання віртуальних лабораторій та цифрових симуляцій у 6–7 класах. Вони підтверджують ефективність інтерактивних технологій у формуванні природничо-наукової компетентності та розвитку дослідницьких умінь учнів.