

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ**

**Кафедра економічної та соціальної географії**

На правах рукопису

**КУТЕЦЬКА ВЕРОНІКА ДМИТРІВНА**

**ІНТЕРАКТИВНІ СИМУЛЯЦІЇ, ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ  
ПРЕДМЕТНОЇ ГЕОГРАФІЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ**

Спеціальність: 014.07 «Середня освіта (Географія)»

Освітньо-професійна програма: «Середня освіта. Географія. Економіка»

Робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Науковий керівник:

**МАКОВЕЦЬКА ЛАРИСА  
ОЛЕКСІЇВНА,**

кандидат географічних наук, доцент  
кафедри економічної та соціальної  
географії Волинського національного  
університету імені Лесі Українки

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № \_\_\_\_\_  
засідання кафедри економічної та соціальної  
географії  
від \_\_\_\_\_ 2024р.

Завідувач кафедри  
(\_\_\_\_\_) Погребський Т.Г.  
(підпис) ПШ

**ЛУЦЬК – 2024**

## АНОТАЦІЯ

### **Кутецька В.Д. ІНТЕРАКТИВНІ СИМУЛЯЦІЇ, ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ГЕОГРАФІЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ – Рукопис.**

Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 014.07 «Середня освіта (Географія)», освітньо-професійної програми «Середня освіта. Географія. Економіка». Волинський національний університет імені Лесі Українки. Луцьк, 2024 р.

У випускна кваліфікаційній роботі проаналізовано теоретичні погляди щодо суті предметної географічної компетенції та географічної компетентності, а також сутності інтерактивних симуляцій та їх ролі у навчальному процесі. Окрема увага приділена перевагам та недолікам застосування методу симуляції в освітньому середовищі.

Окремим розділом проаналізовано платформи з інтерактивними симуляціями, які можна використовувати на уроках географії, їх технічні можливості та практичність використання. Перелічено приклади інтерактивних симуляцій, розміщених на платформах.

Ефективність використання інтерактивних симуляцій у формуванні предметних географічних компетенцій у магістерській роботі досліджено через аналіз інтерактивних симуляцій, з наведеними оригінальними назвами, посиланнями, у вигляді QR-коду, описами, прикладами сформованих предметних географічних компетенцій, а також переліком класів, розділів та тем відповідно до навчальних програм.

Додатково розроблено конспекти для уроків географії у 6–9 класах із прикладами застосування інтерактивних симуляцій.

**Ключові слова:** інтерактивні симуляції, предметна географічна компетенція, освітні технології, уроки географії, шкільна географічна освіта, методи, платформи.

### **Kutetska V.D. INTERACTIVE SIMULATIONS AS A MEANS OF FORMING SUBJECT GEOGRAPHIC COMPETENCE - Manuscript.**

Comprehensive qualification work for the educational degree 'Master' in specialty 014.07 'Secondary Education (Geography)', educational and professional program 'Secondary Education. Geography. Economics'. Lesya Ukrainka Volyn National University. Lutsk, 2024.

The complex qualification work analyses theoretical views on the essence of subject geographical competence and geographical competence, as well as the essence of interactive simulations and their role in the educational process. Special

attention is paid to the advantages and disadvantages of using the simulation method in the educational environment.

A separate section identifies and analyses platforms with interactive simulations that can be used in geography lessons, their technical capabilities and practicality of use. Examples of interactive simulations posted on the platforms are listed.

The effectiveness of the use of interactive simulations in the formation of subject geographical competences in the master's thesis is investigated through the analysis of interactive simulations, with original titles, links, in the form of a QR code, descriptions, examples of formed subject geographical competences, as well as a list of classes, sections and topics in accordance with the curriculum.

Additionally, notes for geography lessons in grades 6-9 with examples of the use of interactive simulations have been developed.

**Key words:** interactive simulations, subject geographical competence, educational technologies, geography lessons, school geographical education, methods, platforms.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. РОЛЬ ІНТЕРАКТИВНИХ СИМУЛЯЦІЙ У ФОРМУВАННІ ПРЕДМЕТНОЇ ГЕОГРАФІЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ.....	7
1.1. Суть предметної географічної компетенції та географічної компетентності.....	7
1.2. Сутність інтерактивних симуляцій та їх роль у навчальному процесі.....	15
РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ СИМУЛЯЦІЙ В ШКІЛЬНІЙ ГЕОГРАФІЧНІЙ ОСВІТІ.....	19
2.1. Інтерактивні симуляції на уроках географії.....	19
2.2. Аналіз платформ з інтерактивними симуляціями, які можна використовувати на уроках географії .....	20
2.2.1. Платформа High-Adventure Science.....	22
2.2.2. Платформа PhET.....	24
2.2.3. Платформа Go-Lab Initiative.....	26
2.2.4. Платформа Javalab.....	30
2.2.5. Платформа Mozaik Education 3d.....	33
2.2.6. Платформа AR Book.....	35
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ СИМУЛЯЦІЙ У ФОРМУВАННІ ПРЕДМЕТНИХ ГЕОГРАФІЧНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ.....	40
3.1. Аналіз застосування інтерактивних симуляцій на уроках географії (6-9 класи).....	40
3.2. Використання інтерактивних симуляцій на уроках географії (конспекти уроків).....	56
3.2.1. Конспект уроку 6 класу.....	56
3.2.2. Конспект уроку 7 класу.....	64
3.2.3. Конспект уроку 8 класу.....	71
3.2.4. Конспект уроку 9 класу.....	78

ВИСНОВКИ.....	87
СПИСОК ДЖЕРЕЛ.....	89
	ВИКОРИСТАНИХ

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Традиційний підхід до вивчення географії постійно змінюється завдяки впровадженню сучасних технологій та нових джерел інформації. Зміни охоплюють не лише структуру уроків, але й сам підхід до навчання. Інтерактивні симуляції створюють можливості для активної взаємодії між учителем та учнями, а також між самими здобувачами освіти, незалежно від форми проведення занять.

Застосування сучасних освітніх технологій дозволяє не тільки покращити сприйняття навчального матеріалу, але й сприяє розвитку важливих навичок – критичного мислення, аналізу ситуацій та прийняття рішень у змодельованих реаліях.

Завдяки інтерактивним симуляціям здобувачі освіти можуть на практиці застосовувати теоретичні знання, відпрацьовувати навички та отримувати миттєвий зворотний зв'язок, що значно підвищує ефективність навчального процесу. Дане питання є актуальним у контексті сучасних освітніх змін та потреби в підготовці фахівців, які здатні адаптуватися до швидко змінюваного світу.

**Об'єктом** випускної кваліфікаційної роботи є інтерактивні симуляції. **Предметом** – методи, форми, засоби використання інтерактивних симуляцій на уроках географії закладів загальної середньої освіти.

**Мета дослідження** – впровадження та використання інтерактивних симуляцій під час навчального процесу вивчення географії у закладах загальної середньої освіти.

### **Завдання дослідження:**

1. Проаналізувати методичну, психолого-педагогічну літературу, джерела Інтернет з метою тлумачення суті предметної географічної компетенції та географічної компетентності, а також сутності інтерактивних симуляцій та їх ролі у навчальному процесі;

2. Дослідити та проаналізувати платформи з інтерактивними симуляціями, які можна використовувати на уроках географії, їх технічні можливості та практичність використання, а також виділити основні переваги та недоліки застосування методу симуляції в освітньому середовищі.
3. Проаналізувати та навести приклади використання інтерактивних симуляцій на уроках географії.

Для написання випускної кваліфікаційної роботи використано методи наукових досліджень: описовий; аналітичний; аналізу та синтезу; порівняння; спостереження; узагальнення педагогічного досвіду; узагальнення.

**Наукова новизна.** В даній роботі узагальнено науковий та теоретичний матеріали щодо суті предметної географічної компетенції та географічної компетентності, а також інтерактивних симуляцій; систематизовано аналіз платформ та інтерактивних симуляцій, які можна використовувати на уроках географії закладів загальної середньої освіти. Розроблено конспекти уроків географії у 6–9 класах із прикладами застосування інтерактивних симуляцій. Побудовано ряд таблиць.

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення й результати дослідження апробовані у доповідях на «VII Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Суспільно-географічні чинники розвитку регіонів»» (3–5 листопада 2023 р.), «VIII Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Суспільно-географічні чинники розвитку регіонів»» (12–14 квітня 2024 р.) та «IX Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Суспільно-географічні чинники розвитку регіонів»» (8-9 листопада 2024 р.). м. Луцьк.

**Практичне значення.** Результати досліджень можуть використовуватися при вивченні географії в закладах середньої та вищої освіти.

**Обсяг і структура роботи** складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 32 найменувань, 30 рисунків, 10 таблиць, Загальний обсяг роботи 92 сторінок.

## РОЗДІЛ 1. РОЛЬ ІНТЕРАКТИВНИХ СИМУЛЯЦІЙ У ФОРМУВАННІ ПРЕДМЕТНОЇ ГЕОГРАФІЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ

### 1.1. Суть предметної географічної компетенції та географічної компетентності

Здатність людини адаптуватися до змін та трансформувати власні якості у відповідь на потреби чи виклики можна визначити як психологічне новоутворення, що сучасна наука описує терміном «компетентність». Це поняття, разом із компетентнісним підходом у навчанні, є результатом змін у економіці та нових підходів до управління людськими ресурсами.

Під поняттям компетентнісний підхід мається на увазі спрямованість освітнього процесу на формування та розвиток ключових (базових, основних) і предметних компетентностей особистості. Результатом такого процесу буде формування загальної компетентності людини, що є сукупністю ключових компетентностей, інтегрованою характеристикою особистості. Така характеристика повинна бути сформована у процесі навчання й містити знання, вміння, ставлення, досвід діяльності та поведінкові моделі особистості [13, с. 40].

Визначальними категоріями компетентнісного підходу в освіті є поняття «компетенції» та «компетентності». На початку XXI століття ці терміни вийшли на загально-дидактичний рівень і отримали широке застосування у різних науках, включаючи географію. Це було зумовлено необхідністю розвитку системного підходу до географічної освіти та конкретизації кінцевого результату навчання. Тож, терміни «компетенція» і «компетентність» стали ключовими у визначенні результативності учня в процесі освіти.

Дослідження наукових джерел показали, що питання компетентності та компетенції було актуальним у європейській спільноті вже давно. Йому присвячені роботи таких авторів, як Ф. Вейнерт, Дж. Гуді, Ж. Делор, Дж. Карсон, Р. Кеган, Дж. Консант, Дж. Куллахан, У. Мозер, Т. Оатс, Ж. Перре, Дж. Равен, Д. Райхен, Л. Салганік, Г. Халлаш та інших. Серед вітчизняних



дослідників темі компетентності присвячені роботи К. Климова, І. Костікової, А. Маслюк, О. Овчарук, С. Вітвицької, О. Антонової, М. Голованя, Н. Бібік, І. Зязюна, О. Пометуна, Г. Селевка, Н. Сидорчук та інших.

Для порівняння визначень понять «компетенція» і «компетентність» різними дослідниками, їх тлумачення наведені в таблицях 1.1 і 1.2.

Таблиця 1.1

### Визначення «компетенції»\*

Дослідник, джерело	Зміст визначення
Енциклопедія освіти	Компетенції – відчужена від суб'єкта, наперед задана соціальна норма (вимога) до освітньої підготовки учня, необхідна для його якісної продуктивної діяльності в певній сфері, тобто соціально закріплений результат [8, с. 409].
Новий тлумачний словник української мови	Компетенція – це добра обізнаність із чим-небудь; коло повноважень якої-небудь організації, установи, особи [19, с. 874].
Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти України	Компетенція – суспільно визнаний рівень знань, умінь, навичок, ставлень у певній сфері діяльності людини [7, с. 409].
Мойсеюк Н. Є.	Компетенція (від. лат. <i>competencia</i> – коло питань, з якими людина добре обізнана, володіє знаннями і досвідом ) – це інтегрований результат опанування змістом загальної середньої освіти, який виражається в готовності учня використовувати засвоєні знання, уміння, навички, а також способи діяльності у конкретних життєвих ситуаціях для розв'язання практичних і теоретичних задач [18, с. 639].
Сидорчук Н. Г.	Компетенція – складовий елемент компетентності [25, с. 81].
Пометун О. І.	Компетенція – коло повноважень певної організації, установи або особи. У межах своєї діяльності особа може бути компетентною або некомпетентною в окремих питаннях, тобто мати компетентність у певній сфері діяльності [20, с.66].

\*Розроблено автором

Таблиця 1.2

### Визначення «компетентності»\*

Дослідник, джерело	Зміст визначення
Енциклопедія освіти	Компетентність у навчанні (лат. <i>competentia</i> – коло питань, в яких людина добре розуміється) набуває молода людина не лише під час вивчення предмета, групи предметів, а й за допомогою засобів неформальної освіти, внаслідок впливу

	середовища тощо [8, с. 408].
Словник української мови	Компетентність – це властивість за значенням компетентний, тобто: 1) такий, що має достатні знання в якій-небудь галузі; який з чим-небудь добре обізнаний; тямущий; який ґрунтується на знанні; кваліфікований; 2) який має певні повноваження; повноправний, повновладний – вживається у тлумачному словнику української мови [26, с. 250].
Мойсеюк Н. Є.	Компетентність – якість особистості, яка необхідна для якісної продуктивної діяльності в певній сфері» [18, с. 639].
Сидорчук Н. Г.	Компетентність – складна інтегральна характеристика особистості; здатність вирішувати проблеми і типові завдання, які виникають у реальних життєвих ситуаціях, у різних сферах діяльності на основі використання знань, навчального й життєвого досвіду відповідно до засвоєної системи цінностей [25, с. 80].
Антонова О. Є., Маслак Л. П.	Компетентність – це гармонійне, інтегроване, системне поєднання знань, умінь і навичок, норм, емоційно-ціннісного ставлення та рефлексії, що складають мінімальну готовність особистості до вирішення практичних завдань [1, с. 101].
Головань М. С.	Компетентність – це володіння компетенцією, що виявляється в ефективній діяльності і включає особисте ставлення до предмету і продукту діяльності; компетентність – це інтегративне утворення особистості, що інтегрує в собі знання, уміння, навички, досвід і особистісні властивості, які обумовлюють прагнення, здатність і готовність розв'язувати проблеми і завдання, що виникають в реальних життєвих ситуаціях, усвідомлюючи при цьому значущість предмету і результату діяльності [6, с. 29].
Зязюн І. А.	Компетентність – це здатність вирішувати професійні задачі певного визначеного класу, що вимагає наявності реальних знань, умінь, навиків, досвіду [9, с. 14].
Климова К. Я.	Компетентність – результат набуття компетенцій, особистісної характеристики фахівця. Визначає компоненти поняття через знання, уміння, навички, здобутий фаховий досвід, рефлексії на результати власної професійної діяльності [10, с. 32].
Бібік Н. М.	Компетентність – це освітні результати, які досягаються не лише засобами змісту освіти, але й соціальної взаємодії; як у міжособистісному, так і в інституційному культурному контексті [2, с. 46].
Пометун О. І.	Компетентність – це спеціально структуровані (організовані) набори знань, умінь, навичок і ставлень, що їх набувають у процесі навчання; результативно-діяльнісна характеристика освіти [21, с. 17].

\*Розроблено автором

Отже, з наведених вище визначень можна зробити висновок, що «компетенція» і «компетентність» мають різні аспекти, але тісно взаємопов'язані між собою. Компетенція часто розуміється як конкретні знання, навички та вміння, необхідні для виконання певних завдань. У свою чергу, компетентність – це більш широка характеристика особистості, що включає здатність застосовувати ці компетенції на практиці, адаптуючи їх до різних життєвих і професійних ситуацій. Таким чином, компетентність охоплює не тільки знання, але й досвід, цінності та ставлення до діяльності.

Під час освітнього процесу, спрямованого на вивчення географії, формуються географічні компетенції та компетентності.

Основу ключових географічних компетенцій становлять концептуальні принципи географічної освіти та основні види діяльності учнів, які сприяють формуванню географічного сприйняття світу, засвоєнню соціального досвіду та розвитку практичних навичок, необхідних у сучасному суспільстві.

На засадах сучасних вимог до географічної освіти виділяють такі групи ключових компетенцій:

- навчально-пізнавальні компетенції (вміння вчитися) – сукупність компетенцій учнів у царині самостійно-пізнавальної діяльності, що містить елементи логічної, методологічної та загально навчальної діяльності;
- здоров'язбережувальні компетенції – спрямовані на опанування способів фізичної, духовної та емоційної саморегуляції та саморозвитку учнів. До цих компетенцій належить наявність досвіду орієнтації та екологічної діяльності у довкіллі, загальна екологічна культура, способи збереження безпеки життєдіяльності у різноманітних природних і соціальних умовах, піклування про особисте здоров'я;
- загальнокультурні компетенції – знання та досвід діяльності на теренах національної та світової культури; розуміння ролі науки й релігії у житті людини, духовні і моральні засади її життя; розуміння культурологічних засад соціальних та суспільних явищ і традицій; досвід опанування

географічної картини світу, що поширюється до загально цивілізаційного розуміння;

- комунікативні – пов'язані з оволодінням способами взаємодії з оточуючими людьми, навичками роботи у групі, колективі; здатністю виконувати різноманітні соціальні ролі; вмінням презентувати себе, свою школу, країну у ситуації міжкультурного спілкування; вмінням виступати з усними повідомленнями, задавати питання, дискутувати, вести ділове спілкування в усній або письмовій формі;
- соціально-трудова – виконання ролі громадянина, виборця, споживача, клієнта, виробника, представника, члена сім'ї; обізнаність у питаннях економіки, у сфері професійного самовизначення; вміння аналізувати ситуацію на ринку праці, діяти на користь собі та суспільству; володіння етикою трудових і громадських стосунків;
- інформаційні – навички оперування навчальною інформацією в освітній царині та у докільді; вміння користуватися сучасними засобами інформації, інформаційними технологіями, геоінформаційними системами; пошук, аналіз і відбір необхідної інформації, її перетворення, збереження й передавання [3, с. 3].

До предметних географічних компетенцій, можна віднести: природничу (здатність аналізувати природні процеси, явища та їх взаємодію в географічному просторі), хронологічну (уміння встановлювати часові зв'язки між географічними подіями, процесами та явищами), просторову (картознавчу) (уміння користуватися картографічними матеріалами, створювати й аналізувати карти), краєзнавчу (знання особливостей природи, населення та господарства окремих територій, зокрема рідного краю), соціокультурну (розуміння особливостей культури, традицій і звичаїв різних народів у контексті географічного середовища), соціоекономічну (аналіз впливу економічних і соціальних процесів на розвиток територій), екологічну (усвідомлення взаємодії людини й природи, оцінка екологічного стану середовища і шляхів

його збереження) тощо. Ці компетенції є базою для застосування географічних знань у повсякденному житті.

Згідно загальної структури компетентностей (О. І. Пометун [19, с. 14]), географічні компетентності поділяються на загальнопредметні та предметні. Загальнопредметними географічними компетентностями можуть бути такі:

- Просторова – передбачає вміння учнів орієнтуватися в географічному просторі;
- Хронологічна – передбачає вміння учнів орієнтуватися в історико-географічному часі;
- Інформаційна – передбачає вміння учнів працювати з джерелами географічної інформації;
- Мовленнєва – будувати усні та письмові висловлювання щодо географічних фактів, подій і явищ;
- Логічна – аналізувати, пояснювати, формулювати теоретичні поняття, положення, концепції;
- Аксиологічна – формулювати гіпотези та давати оцінки природних явищ та суспільних явищ, пізнавати світ .

Згідно зі структурою географічної компетентності учнів Л. П. Вішнікіної та О. М. Топузова [3, с. 107], поданої у таблиці 1.3, компонентами предметної географічної компетентності є:

- географічні знання;
- вміння й навички;
- досвід творчої діяльності з географії;
- емоційно-ціннісне ставлення до довкілля і діяльності людей в ньому;
- географічне бачення світу.

Такі компетентності мають формуватися в учнів і конкретизуватися безпосередньо при організації та реалізації навчального процесу з географії.

Таблиця 1.3

### Групи предметних географічних компетентностей здобувачів освіти\*

Групи	Зміст предметних географічних компетентностей здобувачів освіти
Географічні знання	1) емпіричні; 1.1. географічні факти; 1.2. географічна номенклатура; 1.3. географічні уявлення.
	2) теоретичні 2.1. географічні поняття; 2.2. географічні причинно-наслідкові зв'язки; 2.3. географічні закономірності; 2.4. гіпотези й теорії.
Вміння й навички	1) інтелектуальні; 1.1. розпізнавати; 1.2. аналізувати; 1.3. зіставляти та порівнювати; 1.4. встановлювати географічні причинно-наслідкові зв'язки; 1.5. давати комплексні характеристики об'єктам вивчення; 1.6. систематизувати, узагальнювати та робити висновки тощо.
	2) навчальні; 2.1. працювати з текстом і ілюстраціями підручника; 2.2. конспектувати шкільну лекцію; 2.3. здійснювати бібліографічний пошук; 2.4. працювати з комп'ютером; 2.5. планувати свою навчальну діяльність тощо.
	3) предметно-географічні. 3.1. прикладні;

	3.2. графічно-знакового моделювання; 3.3. картографічні; 3.4. геоінформаційні.
Географічне бачення світу	1) здатність до науково зумовленого відображування довкілля; 2) розуміння природних, демографічних та соціально-економічних об'єктів і процесів; 3) здатність мислити просторово й комплексно.
Емоційно-ціннісні ставлення до довкілля й людської діяльності в ньому	1) переконання й погляди; 2) установки; 3) правила поведінки у довкіллі; 4) світогляд школярів.
Досвід творчої діяльності учнів з географії	здатність учнів до: 1) використання вже сформованих знань і вмінь з пошуковою метою; 2) самостійного комбінування й перетворення вже відомих прийомів пізнавальної діяльності; 3) створення принципово нових способів розв'язання географічних проблем.

\*[3]

Педагогічний процес, спрямований на розвиток предметної географічної компетенції та географічної компетентності, передбачає використання сучасних методів та засобів навчання, таких як геоінформаційні системи, віртуальні симуляції та інші інноваційні засоби. Впровадження таких засобів не лише сприяє підвищенню ефективності навчального процесу та залученню учнів до активного вивчення географії через застосування сучасних технологій, але й дозволяє учням ефективніше вивчати просторові взаємозв'язки та розвивати навички аналізу географічних даних.

Отже, предметні географічна компетенція та географічна компетентність як рівень розвитку особистості учня є насамперед показником якості засвоєння змісту освіти. Змістом шкільної географічної освіти є підготовка до життя в суспільстві та природі. Знання з географії є основою для практичної діяльності учнів, а вміння та навички – основою для формування важливих компетентностей.

## **1.2. Сутність інтерактивних симуляцій та їх роль у навчальному процесі**

Інтерактивні симуляції є унікальним інструментом пізнання нових знань при вивченні таких природничо-математичних дисциплін – як географія, фізика, хімія, астрономія, біологія, математика тощо.

Симуляція – це імітація певної реальної речі, ситуації чи процесу, яка передбачає відтворення деяких ключових властивостей чи поведінки учасників відповідно до обраної ситуації [12, с. 361-362]. Метод симуляції передбачає занурення людей у фіктивні умови, які імітують реальні ситуації, для навчання або отримання оцінки виконаної роботи. Симуляція забезпечує навчання дією, надає можливості для реалізації діяльнісного підходу в навчанні [14, с. 60].

Метод симуляції дає учням змогу активно взаємодіяти з віртуальним середовищем, що сприяє розвитку їхньої самостійності, критичного мислення та практичних навичок. Цей підхід не лише сприяє здобуттю нових знань, але й формує здатність ефективно застосовувати ці знання в реальних умовах.

Освітня симуляція – це структурований сценарій з детально розробленою системою правил, завдань і стратегій, які створені з певною метою: сформувані специфічні компетенції, які можуть бути безпосередньо перенесені в реальний світ [11, с. 210]. Відмінними ознаками освітньої симуляції є:

- моделювання певної частини навколишнього світу, недоступної для безпосереднього вивчення через вимоги безпеки, високу вартість або технічну реалізацію;
- можливість наочного представлення абстрактних понять;
- можливість вивчення об'єкта за допомогою зміни його параметрів;
- скорочення реальних термінів досліджуваних процесів [14, с. 60].

З розвитком інформаційних технологій в освіті виникли нові форми цього методу, зокрема комп'ютерна симуляція. Вона дає змогу змоделювати завдання на комп'ютері та досліджувати його поведінку за допомогою різних параметрів.



Комп'ютерна симуляція володіє низкою можливостей:

- створює віртуальні моделі реальних атрибутів діяльності, дозволяючи учням імітувати реальні ситуації;
- виступає як віртуальний аналог реальної взаємодії, де учасники можуть взаємодіяти з об'єктами та середовищем, щоб набути досвіду;
- створює умови для заміщення реального виконання соціальних або професійних ролей, дозволяючи учням експериментувати та вчитися без ризику.

Комп'ютерна симуляція також дає можливість аналізувати ситуації «що, якщо», зберігати різні сценарії та візуалізувати процеси і явища [14, с. 60].

Основною метою використання комп'ютерних симуляцій є надання зрозумілого та ефективного пояснення абстрактних понять. Для цього під час розробки симуляцій створюють сценарії завдань, які користувач легко може виконати та засвоїти.

Ключовими компонентами комп'ютерної симуляції є робоча модель професійного середовища або структурно-організаційна схема, а також сценарій чи сюжет, що визначає перебіг симуляційного процесу.

Засобами методу комп'ютерної симуляції можуть виступати віртуальна лабораторія, комп'ютерний тренажер та комп'ютерна модель (Таблиця 1.4).

Таблиця 1.4

### Засоби методу комп'ютерної симуляції\*

Засіб	Опис
Віртуальна лабораторія	Програмно-апаратний комплекс, що дозволяє імітувати проведення дослідів без реальних приладів і установок, зазвичай використовується в освіті та наукових дослідженнях.
Комп'ютерний тренажер	Спеціальне середовище для відпрацювання специфічних професійних навичок, часто використовується для тренування медичного персоналу, пілотів, водіїв та інших професій.
Комп'ютерна модель	Представлення об'єкта чи явища в інформаційній формі з метою вивчення їх властивостей, часто використовується для аналізу складних систем або процесів.

\*Розроблено автором згідно [14, с. 61]

Комп'ютерні симуляції, що використовуються в освітньому процесі, можна поділити на такі категорії: комп'ютерні текстові симулятори, комп'ютерні графічні симулятори, симулятори з використанням манекенів, симулятори віртуальної реальності. Кожна з цих категорій має свої особливості, подані у таблиці 1.5, що робить їх цінними для використання під час навчальних процесів у різних дисциплінах.

Таблиця 1.5

### Характеристика категорій комп'ютерних симуляцій\*

Категорія	Особливості категорії
Комп'ютерні текстові симулятори	Симулюють процеси за допомогою текстових сценаріїв та інструкцій.
Комп'ютерні графічні симулятори	Використовують візуальні зображення для моделювання фізичних чи абстрактних процесів, сприяючи кращому розумінню через графіку.
Симулятори з використанням манекенів	Фізичні манекени відтворюють реальні сценарії для навчання практичних навичок, особливо в галузі медицини та безпеки.
Симулятори віртуальної реальності	Створюють повністю інтерактивні тривимірні середовища, що дозволяють повне занурення у навчальний процес.

\*Розроблено автором

Як і будь-які інші інтерактивні методи, які можна використовувати під час навчального процесу, метод комп'ютерної симуляції має низку безсумнівних переваг та недоліків, поданих у таблиці 1.6, які слід враховувати під час його використання.

Таблиця 1.6

### Переваги та недоліки використання комп'ютерної симуляції у навчальному процесі\*

Переваги	Недоліки
Варіативність поведінки моделі за рахунок зміни її параметрів і вироблення вміння оперативного реагування на ситуацію, що змінилася.	Обов'язкова наявність комп'ютерів або смартфонів, а також доступ до мережі Інтернет.
Навчання системному підходу до оцінки	Потреба узагальнення базових знань

явища або об'єкта.	англійської мови.
Можливість перевірки різних гіпотез, що не вимагає спеціальних заходів безпеки та дозволяє оцінити помилковість або правильність обраних рішень.	Диференціація індивідуальних методів роботи із учнями відповідно до рівня їх готовності щодо застосування інтерактивних симуляцій.
Виховання навичок колективної роботи і відповідальності за її результати.	Збільшення обсягу самостійної роботи.
Здатність надавати точну оцінку конкретних дій учня, а також якісне оцінювання навчальних досягнень.	Часозатратний вид діяльності, що відволікає від інших видів роботи.
	Може викликати хибну думку, що роль вчителя є зайвою на таких заняттях.

\*Розроблено автором

Зазвичай комп'ютерні симуляції застосовуються під час індивідуальної роботи або роботи в малих групах, що дозволяє учням працювати у своєму темпі та робити павзи на складних етапах для повного розуміння досліджуваного процесу. Це сприяє більш глибокому освоєнню матеріалу та індивідуалізації навчання.

Отже, застосування комп'ютерних симуляцій в сучасному навчанні практично необхідне для дослідження різноманітних фізичних та суспільних явищ. Впровадження системи інтерактивних симуляцій для вивчення дисциплін в українських школах – це можливість для цілеспрямованого формування не тільки практичних, але й інтелектуальних умінь, життєвих компетентностей для досягнення навчально-виховних цілей, які постають перед сучасною школою та потрібні для успішної самореалізації у житті, навчання та праці кожної дитини.

## **РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ СИМУЛЯЦІЙ В ШКІЛЬНІЙ ГЕОГРАФІЧНІЙ ОСВІТІ**

### **2.1. Інтерактивні симуляції на уроках географії**

Новітніми підходами до організації навчання у сучасній школі є застосування різноманітних інноваційних технологій, серед яких особливе місце займають інтерактивні симуляції. Використання інтерактивних симуляцій робить уроки більш змістовними, творчими, інформативними та цікавими. Інтерактивні симуляції не лише залучають учнів до активної участі в навчальному процесі, але й сприяють формуванню ключових та предметних компетентностей.

Інтерактивні симуляції створюють комунікативний простір, який характеризується відкритістю, взаємодією між учасниками, рівністю аргументів, спільним накопиченням знань, можливістю взаємного оцінювання та контролю. Крім того, інтерактивні симуляції сприяють розвитку внутрішньої мотивації до навчання, дозволяючи учням осмислювати отриману інформацію та висловлювати свої думки. Це, в свою чергу, сприяє особистісному розвитку та самореалізації учнів.

Однією з головних переваг симуляцій на уроках географії є їхня інтерактивність. Учні можуть взаємодіяти з віртуальним середовищем, вирішуючи завдання, взаємодіючи з елементами карти чи вивчаючи географічні дані. Це забезпечує цікавий та захоплюючий процес навчання, а також розвиває самостійність та критичне мислення учнів. Більш детально переваги та недоліки інтерактивних симуляцій в освітньому географічному процесі на уроках географії розглянуті у таблиці 2.1.

Отже, на фоні швидкого розвитку технологій використання інтерактивних симуляцій на уроках географії стає доречним, цікавим і перспективним методом формування предметних географічних компетенцій учнів.

Таблиця 2.1

**Переваги та недоліки інтерактивних симуляцій на уроках географії\***

<b>Переваги</b>	<b>Недоліки</b>
Симуляції допомагають наочно демонструвати природні явища, що складно відтворити в реальності, як-от вулканічні виверження чи формування рельєфу.	Не всі школи мають достатньо ресурсів або якісне обладнання для використання симуляцій.
Учні можуть активно взаємодіяти з матеріалом, що покращує розуміння та запам'ятовування.	Деякі якісні симуляції можуть бути платними або вимагати підписки.
Учні можуть використовувати симуляції для індивідуальної роботи та самостійного вивчення тем.	Для вчителів може бути складно налаштувати симуляції або інтегрувати їх у навчальний процес.
Ігровий елемент та можливість контролювати процес робить навчання більш захопливим.	Якщо симуляції використовуються надто часто, учні можуть звикнути до готових відповідей, не розвиваючи навички критичного аналізу.
Учні можуть проходити симуляції у своєму темпі, що дозволяє краще враховувати особливості кожного учня.	Надмірне використання інтерактивних симуляцій може відволікати учнів від основної мети уроку.
Учні можуть безпечно вивчати небезпечні або складні природні явища, не ризикуючи своїм життям чи здоров'ям.	Симуляції не завжди можуть точно відтворити реальні умови, що може створити викривлене уявлення про явища.

\*Розроблено автором

## **2.2. Аналіз платформ з інтерактивними симуляціями, які можна використовувати на уроках географії**

Існує досить багато інтерактивних симуляцій, які можна використовувати на уроках географії. Їх можна знайти, на різноманітних онлайн-платформах (наприклад, High-Adventure Science, PhET, Go-Lab Initiative, Javalab тощо), також варті уваги і застосунки для телефонів, які доступні в магазині Google Play (наприклад, AR\_Book та Mozaik Education 3d), що мають безліч демонстрацій, анімацій та симуляцій фізичних процесів.

Платформи та застосунки з інтерактивними симуляціями мають різні особливості у доступі до контенту, мовній підтримці та зручності використання. Більшість пропонують безкоштовний доступ до основних матеріалів, однак у деяких випадках повний функціонал доступний лише за підпискою. Щодо мовної підтримки, не всі платформи мають українську

версію, що може обмежувати їх використання в українських школах, тоді як інші пропонують україномовний контент, що значно полегшує навчальний процес. З точки зору зручності, деякі платформи відзначаються простим інтерфейсом і можливістю роботи офлайн, тоді як інші можуть вимагати стабільного Інтернет-з'єднання та мати складнішу навігацію. Кожна платформа та застосунок мають свої переваги, а також недоліки у використанні. Більш детальну інформацію про переваги та недоліки найбільш використовуваних платформ наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

### Характеристика платформ з інтерактивними симуляціями\*

Платформа	Переваги	Недоліки
High-Adventure Science [32]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Висока якість наукового контенту;</li> <li>• інтерактивні експерименти дозволяють учням ефективно вивчати наукові концепції;</li> <li>• застосування реальних наукових даних надає учням можливість досліджувати актуальні проблеми.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Відсутня українська мова;</li> <li>• потребує стабільного Інтернет-з'єднання для роботи.</li> </ul>
PhET [35]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Широкий вибір симуляцій з різних предметів;</li> <li>• безкоштовний доступ до матеріалів;</li> <li>• матеріали можна завантажити на комп'ютерний пристрій;</li> <li>• легка використовуваність та інтерфейс користувача.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Деякі симуляції менш деталізовані або не такі точні, як у інших джерелах;</li> <li>• можливість виникнення технічних проблем у використанні на старих або менш потужних комп'ютерах.</li> </ul>
Go-Lab Initiative [31]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Широкий вибір лабораторних дослідів з різних наукових дисциплін;</li> <li>• можливість проведення експериментів у віртуальному середовищі.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обмежений доступ до деяких функцій у безкоштовній версії;</li> <li>• погана пошукова система;</li> <li>• потребує стабільного Інтернет-з'єднання для роботи.</li> </ul>
Javalab [33]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зручний інтерфейс;</li> <li>• широкий вибір лабораторних дослідів з різних наукових дисциплін;</li> <li>• можна використовувати на мобільних пристроях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обмежений функціонал у порівнянні з іншими платформами;</li> <li>• відсутня українська мова;</li> <li>• потребує стабільного Інтернет-з'єднання для роботи.</li> </ul>

<p>Mozaik Education 3d [34]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Використання 3D-графіки для зрозумілого представлення матеріалу;</li> <li>• інтерактивність та можливість маніпулювання об'єктами;</li> <li>• матеріали можна завантажити на комп'ютерний пристрій;</li> <li>• наявність застосунку для телефону;</li> <li>• доступність україномовного контенту.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обмежений доступ до деяких функцій у безкоштовній версії;</li> <li>• потребує стабільного Інтернет-з'єднання для роботи.</li> </ul>
<p>AR Book [30]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Доступність україномовного контенту;</li> <li>• наявність застосунку для телефону;</li> <li>• широкий спектр матеріалів для різних предметів.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обмежена кількість доступних функцій у безкоштовній версії;</li> <li>• потребує стабільного Інтернет-з'єднання для роботи.</li> </ul>

\*Розроблено автором

### 2.2.1. Платформа High-Adventure Science

High-Adventure Science – платформа для викладання природничих наук, яка дозволяє учням здійснювати віртуальні експерименти та аналізувати дані з реальних наукових досліджень (Рис.2.1) [32].

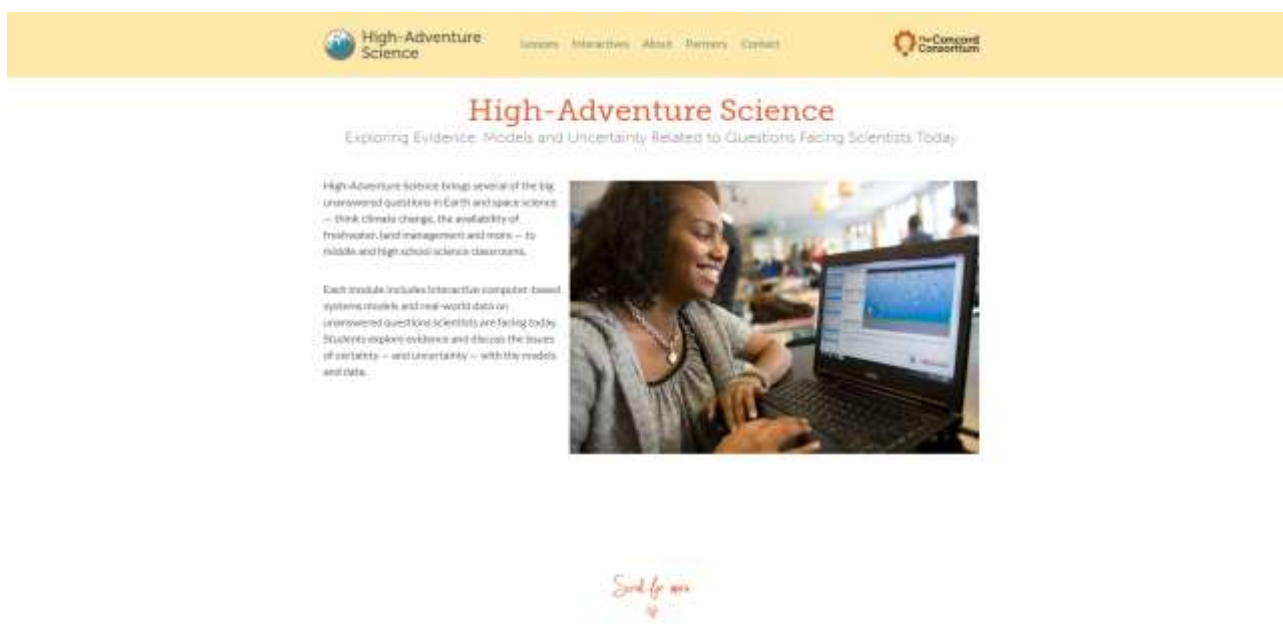


Рис. 2.1. Головна сторінка High-Adventure Science

High-Adventure Science — це проєкт Concord Consortium, неприбуткової освітньої науково-дослідницької організації, розташованої в Конкорді, штат Массачусетс.

Платформа надає доступ до інтерактивних симуляцій та вправ, які допомагають учням краще зрозуміти складні наукові концепції через практичний досвід. Учні можуть аналізувати зібрані під час дослідів дані та використовувати графіки для візуалізації результатів. Проте уроки та матеріали представлені на платформі англійською мовою і потребують додаткової підготовки перед використанням.

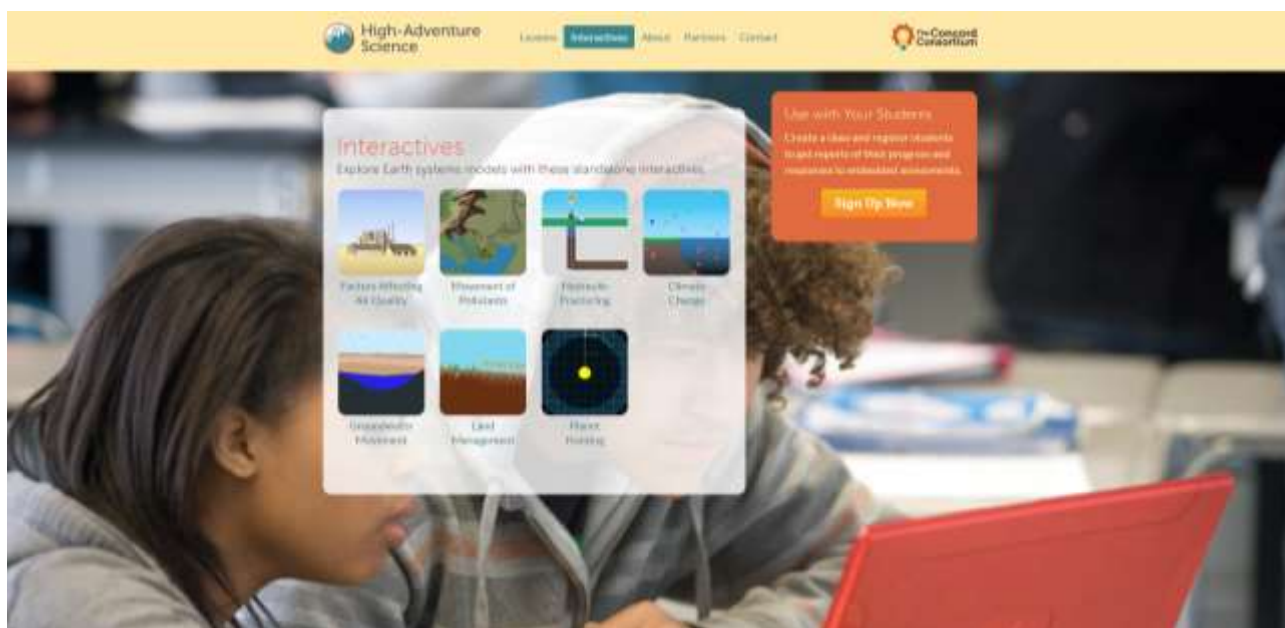


Рис. 2.2. Інтерактивні симуляції платформи High-Adventure Science

На платформі розміщено 7 інтерактивних симуляцій у розділі Інтерактиви (Interactives), зображені на Рис.2.2:

- Фактори, що впливають на якість повітря (Factors that Affect Air Quality);
- Рух забруднюючих речовин (Movement of Pollutants);
- Гідравлічний розрив пласта (Hydraulic Fracturing);
- Дослідження зміни клімату (Exploring Climate Change);
- Дослідження руху підземних вод (Exploring Groundwater Movement);
- Керування сільськогосподарською системою (Managing an Agricultural System);
- Полювання на планету (Planet Hunting).

Кожна симуляція є частиною онлайн-уроку, розміщеного у розділі Уроки (Lessons).



## 2.2.2. Платформа PhET

PhET – це проєкт University of Colorado Boulder для створення і використання безкоштовних інтерактивних симуляцій з математики і наук про природу. Симуляції PhET були створені на основі наукових педагогічних досліджень та тестувалися на студентах університетів і учнях старших класів, після чого їх було визнано пізнавальними та цікавими для всіх «від початкової школи до магістратури». Симуляції спонукають учнів до навчальних досліджень і експериментування, використовуючи інтуїцію в середовищі, подібному до гри (Рис. 2.3) [35].



Рис. 2.3. Головна сторінка PhET

PhET пропонує захоплюючі, безкоштовні, інтерактивні симуляції, що базуються на наукових принципах. Ці симуляції можна вбудовувати на власні сайти чи блоги, запускати онлайн або безкоштовно завантажувати з офіційного сайту <http://phet.colorado.edu/>.

На платформі PhET розміщено 170 інтерактивних симуляцій, зображених на Рис. 2.4, які поділені на категорії у розділі Симуляції (Simulations), серед яких виділяють такі дисципліни, як:

- Фізика (Physics) (109 симуляцій);
- Хімія (Chemistry) (53 симуляції);
- Математика (Math) (53 симуляції);
- Біологія (Biology) (18 симуляцій);
- Наука про Землю (Earth Science) (26 симуляцій).

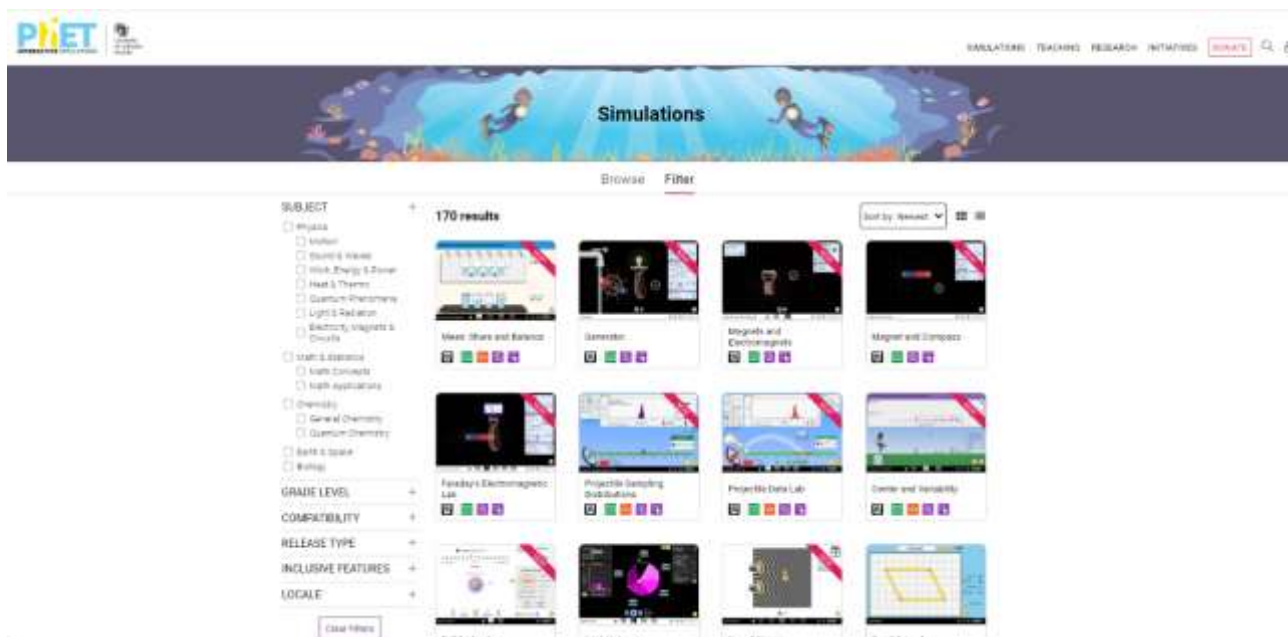


Рис. 2.4. Інтерактивні симуляції платформи PhET

Інтерактивні симуляції категорії Наука про Землю (Earth Science):

- Радіохвилі та електромагнітні поля (Radio Waves & Electromagnetic Fields);
- Повітряні кулі та плавучість (Balloons & Buoyancy);
- Місячний посадковий модуль (Lunar Lander);
- Льодовики (Glaciers);
- Гра радіоактивних стиків (Radioactive Dating Game);
- Тиск і потік рідини (Fluid Pressure and Flow);
- Тектоніка плит (Plate Tectonics);
- Повітряні кулі та статична електрика (Balloons and Static Electricity);
- Гравітаційна лабораторія (Gravity Force Lab);
- Під тиском (Under Pressure);
- Шкала рН (pH Scale);

- Хвиля на нитці (Wave on a String);
- Молекули і світло (Molecules and Light);
- Гравітація та орбіти (Gravity and Orbits);
- Інтерференція хвиль (Wave Interference);
- Спектр чорного тіла (Blackbody Spectrum);
- Властивості газу (Gas Properties);
- Вступ Гази (Gases Intro);
- Дифузії (Diffusion);
- Вступ Хвилі (Waves Intro);
- Лабораторія гравітації: Основи (Gravity Force Lab: Basics);
- Густина (Density);
- Парниковий ефект (Greenhouse Effect);
- Моя Сонячна система (My Solar System);
- Закони Кеплера (Kepler's Laws);
- Магніт і компас (Magnet and Compass).

Проте матеріали представлені на платформі англійською мовою і потребують додаткової підготовки перед використанням.

### **2.2.3. Платформа Go-Lab Initiative**

Go-Lab Initiative – найбільша безкоштовна колекція віртуальних лабораторій з хімії, фізики, математики, біології, географії та інших дисциплін (Рис. 2.5).

Ідея Go-Lab Initiative виникла на основі успішного проєкту Go-Lab (2012-2016), який і дав їй назву. Метою ініціативи Go-Lab було сприяння використанню інноваційних технологій навчання в STEM-освіті, з особливим акцентом на віртуальних лабораторіях (Labs) та навчальних додатках (Apps). У співпраці з численними партнерами, експертами та зовнішніми постачальниками віртуальних лабораторій екосистема Go-Lab створила найбільшу колекцію лабораторій (віртуальних лабораторій, віддалених лабораторій та наборів даних), набір педагогічно розроблених додатків та понад

тисячу ILS, створених викладачами та експертами. Ініціатива Go-Lab офіційно завершилася в червні 2023 року. Наразі екосистема Go-Lab підтримується як Go-Lab Showcase Platform, яка демонструє прогрес та досягнення Ініціативи Go-Lab з 2012 по 2022 рік [31].



Рис. 2.5. Головна сторінка платформи Go-Lab Initiative

На платформі Go-Lab Initiative представлені різні класифікації. Користувачі можуть шукати віртуальних лабораторій за мовами (Languages), серед яких представлена українська мова, віковим діапазоном (Age Ranges) (від «до 7» по «понад 16»), типом лабораторії (Lab Types), науковою ідеєю (Big Ideas Of Science) та дисципліною (Subject Domains).

Загалом на платформі Go-Lab Initiative розміщено 1167 віртуальних лабораторій, зображених на Рис. 2.6.

Серед віртуальних лабораторій на платформі Go-Lab Initiative виділяють такі дисципліни, як:

- Астрономія (Astronomy) (27);
- Біологія (Biology) (62);
- Хімія (Chemistry) (142);
- Машинобудування (Engineering) (31);
- Екологічна освіта (Environmental Education) (42);

- Географія та науки про Землю (Geography And Earth Science) (34);
- Математика (Mathematics) (82);
- Фізика (Physics) (717);
- Технології (Technology) (30).

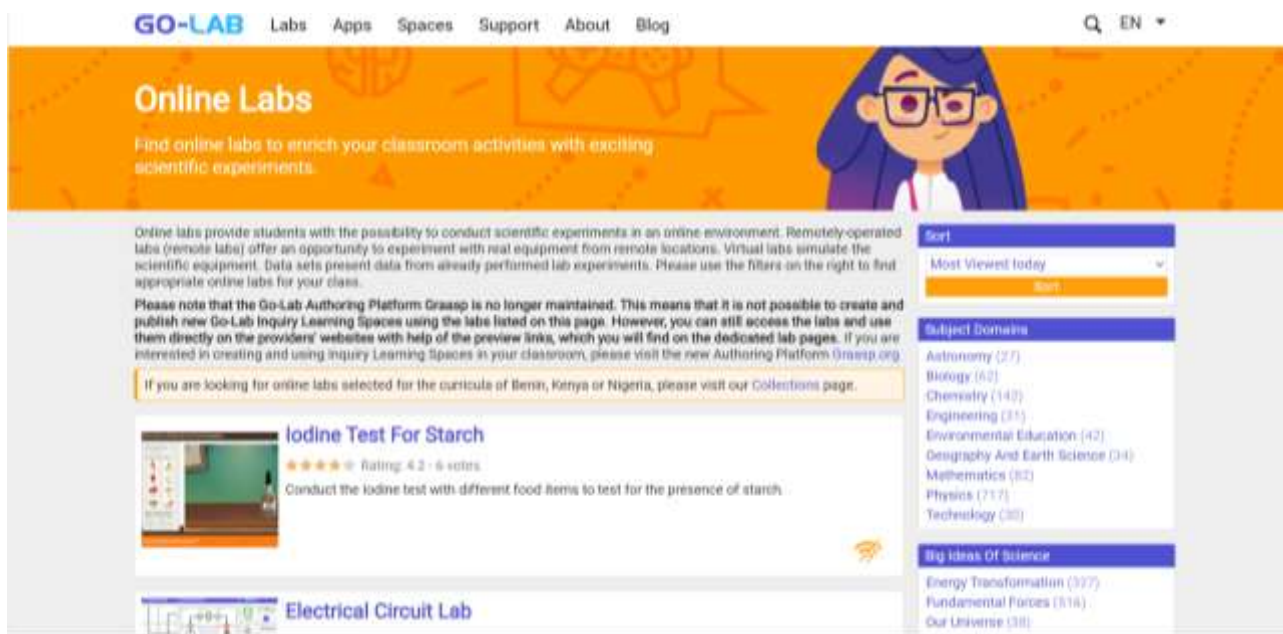


Рис. 2.6. Інтерактивні симуляції платформи Go-Lab Initiative

Категорія «Екологічна освіта» (Environmental Education) поділяється на платформі Go-Lab Initiative на такі підкатегорії, як: Клімат (Climate), Енергетика (Energy), Навколишнє середовище (Environment), Охорона навколишнього середовища (Environmental Protection) та Природні ресурси (Natural Resources), зображені на Рис. 2.7.

Приклад візуальних лабораторій категорії Екологічна освіта (Environmental Education):

- Закислення океану (Ocean Acidification);
- Калькулятор рН (Ph Calculator);
- Колізійне нагрівання в атмосфері (Collisional Heating In The Atmosphere);
- Планетарний клімат: Делікатний баланс (Planetary Climates: A Delicate Balance);
- ХФУ в атмосфері (CFCs In The Atmosphere);
- Структура атмосфери (Structure Of The Atmosphere);



- Інфрачервоні спектральні вікна (Infrared Spectral Windows);
- Історичні кліматичні тенденції (Historic Climate Trends);
- Інтерактивний метеосупутник (Interactive Meteosat) та інші.

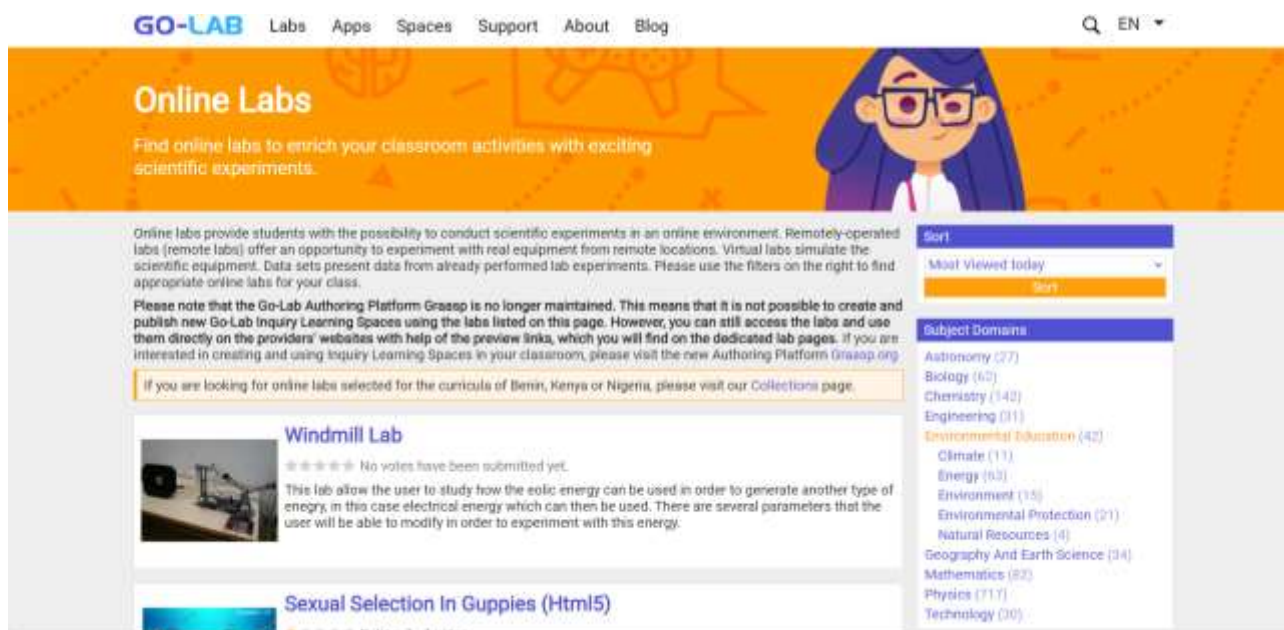


Рис. 2.7. Інтерактивні симуляції категорії «Екологічна освіта» (Environmental Education) платформи Go-Lab Initiative

Категорія «Географія та науки про Землю» (Geography And Earth Science) поділяється на платформі Go-Lab Initiative поділяється на такі підкатегорії, як: Наука про Землю (Earth Science) та Географія (Geography), зображені на Рис. 2.8.

Приклад візуальних лабораторій категорії Географія та науки про Землю (Geography And Earth Science):

- Центр обробки даних Португальського інституту моря та атмосфери (The Portuguese Sea And Atmosphere Institute Data Center);
- Геодезія (Geodesics);
- Світовий маятник (World Pendulum);
- Центр даних про землетруси (Orfeus Earthquake Data Center)
- Сейсмічна інформація – Каталог землетрусів (Información Sísmica – Catálogo De Terremotos);

- Землетруси в Греції (Σεισμοί Στην Ελλάδα);
- Кути нахилу сонця в реальності (Sun Angles In Reality);
- Бази сейсмологічних даних Королівської обсерваторії Бельгії (Seismology Data Bases Of The Royal Observatory Of Belgium);
- Моделювання вітрової енергії (Wind Energy Simulation);
- Лабораторія кругообігу води (Water Cycle Lab) та інші.

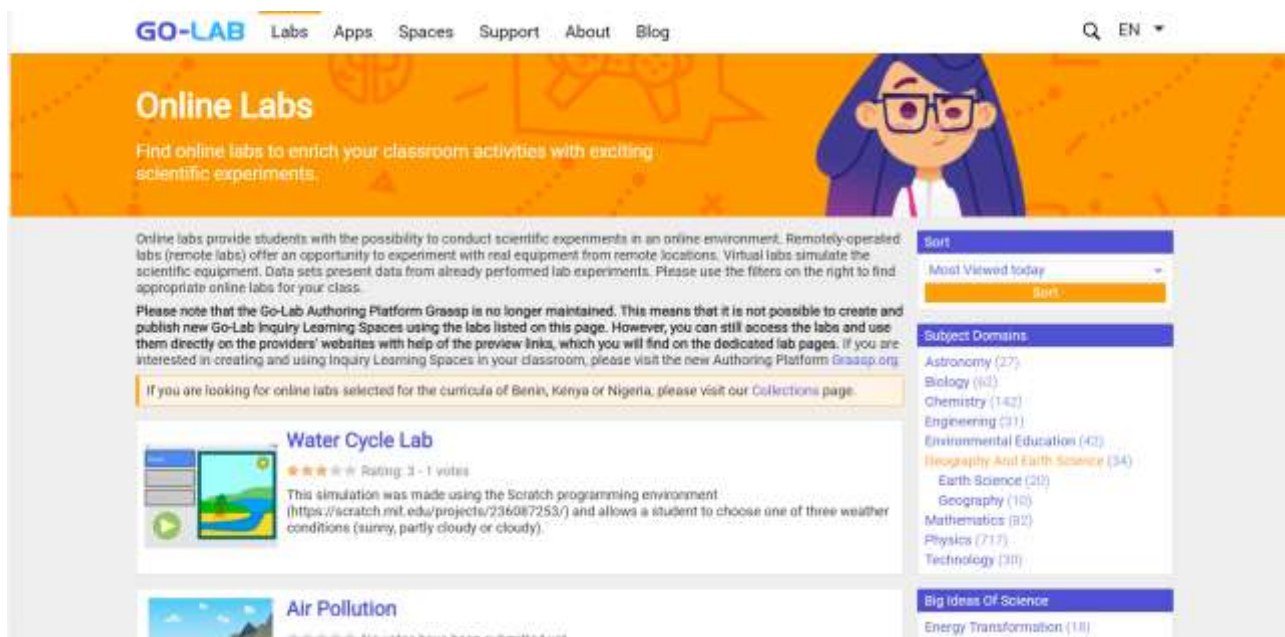


Рис. 2.8. Інтерактивні симуляції категорії «Географія та науки про Землю» (Geography And Earth Science) платформи Go-Lab Initiative

### 2.2.4 Платформа Javalab

Javalab – платформа з безкоштовними інтерактивними науковими симуляціями (віртуальними лабораторіями), написана на JavaScript (Рис.2.9). Може використовуватися на мобільних пристроях і планшетах. Інтерактивні симуляції на платформі запускаються автоматично, коли користувачі отримують доступ до них через звичайний веб-браузер, і не потребують встановлення жодних плагінів чи програм [33].

Платформа JavaLab доступна трьома мовами: корейською, англійською та японською.

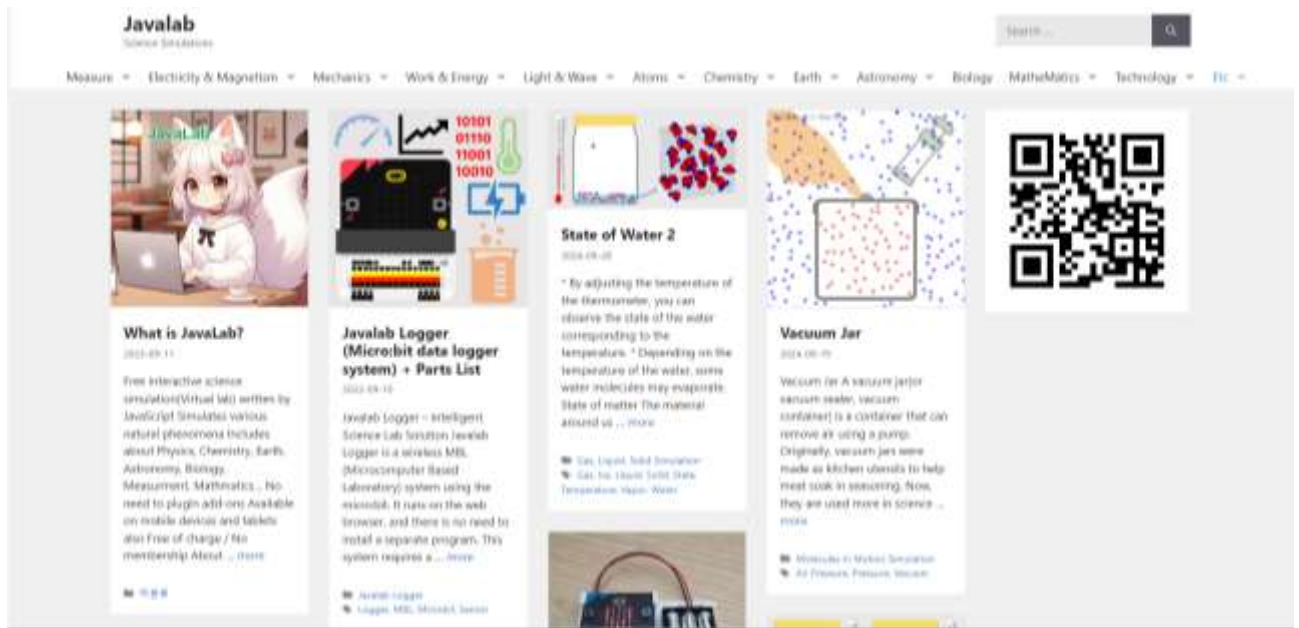


Рис. 2.9. Головна сторінка платформи Javalab

На платформі Javalab доступно близько 400 лабораторних симуляцій з різних дисциплін, включаючи фізику, хімію, науку про землю, астрономію, медико-біологічні науки, математику та ІТ. Javalab дає змогу легко спостерігати за явищами, які важко спостерігати безпосередньо, такими як космос, атоми, течії та хвилі. Достатньо просто перетягнути об'єкти за допомогою миші, змінити параметри, і результати миттєво відобразяться на екрані відповідно до законів фізики [33].

На головній сторінці JavaLab доступні такі категорії, як:

- Електрика та Магнетизм (Electricity & Magnetism);
- Механіка (Mechanics);
- Робота та Енергія (Work & Energy);
- Світло і Хвиля (Light & Wave);
- Атоми (Atoms);
- Хімія (Chemistry), Наука про Землю (Earth), Біологія (Biology), Математика (Mathematics) та Технології (Technology).

Категорія «Наука про Землю» (Earth) на платформі Javalab поділяється на такі підкатегорії, як: Атмосфера (Atmosphere) та Геологія (Geology).



Інтерактивні симуляції категорії «Наука про Землю» (Earth), зображені на рис. 2.10:

- Коефіцієнт змішування насичення (Saturation Mixing Ratio);
- Дрейф континентів (теорія дрейфу континентів) (Continental Drift (Continental Drift Theory));
- Сейсмічні хвилі (Seismic Wave);
- Рівновага (Equilibrium);
- Ефект Коріоліса (Coriolis Effect);
- Створення шару (Stratum Making);
- Атмосферний фронт і помірний циклон (Weather front and temperate cyclone);
- Атмосфера (Atmosphere);
- Дослід Торрічеллі (Torricelli's Experiment);
- Повітряний тиск і вітер (The Air Pressure and Wind);
- Морський і наземний бриз (Sea and Land Breeze);
- Проблема насоса Галілея (Galileo's Pump Problem);
- Класифікація магматичних порід (Classification of igneous rocks);
- Модель формування колонного з'єднання (Formation Model of Columnar Joint);
- Тиск і область пересування (Pressure and Pressing Area);
- Радіаційна рівновага (Equilibrium of Radiation);
- Графік насиченої пари 2 (Graph of Saturated Vapor 2);
- Звідки взялася роса? (Where did Dew come from?);
- Епейрогенні рухи (Epeirogenic movement);
- Сейсмометр та Інерція (Seismometer and Inertia);
- Психрометр (гігрометр) (Psychrometer(hygrometer)).

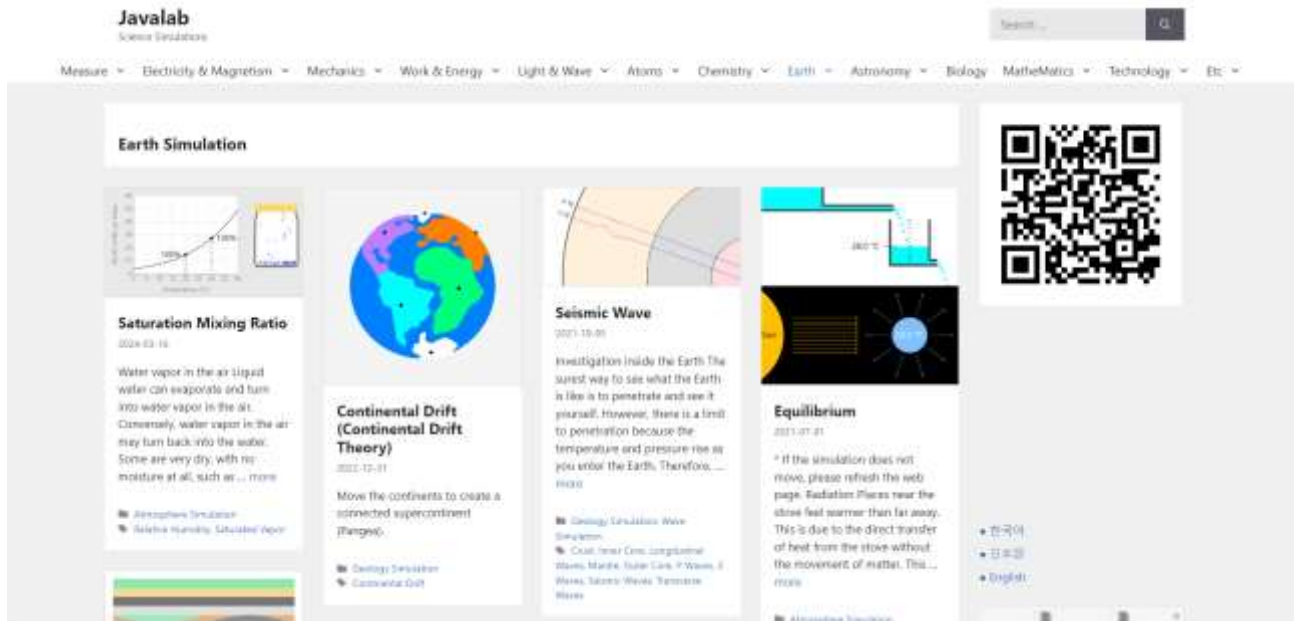


Рис. 2.10. Інтерактивні симуляції категорії «Наука про Землю» (Earth) платформи Javalab

### 2.2.5. Платформа Mozaik Education 3d

Mozaik Education 3d – це платформа, на якій розміщені україномовні 3D-симуляції, інтерактивні відео та цифрові підручники, призначені для розвитку навичок проведення дослідів та ілюстрування (Рис. 2.11).

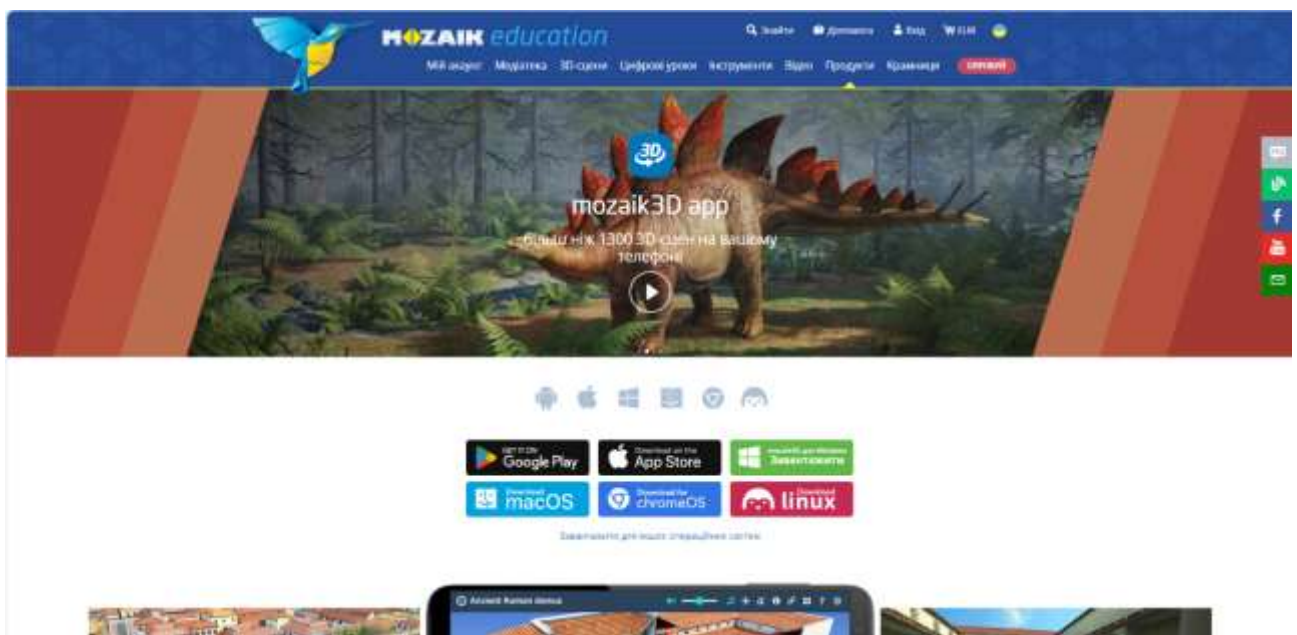


Рис. 2.11. Головна сторінка платформи Mozaik Education 3d

Платформа Mozaik Education 3d надає доступ до понад 1300 інтерактивних 3D-сцен, які охоплюють різні шкільні предмети, такі як історія, фізика, математика, біологія, хімія, географія та мистецтво. 3D-сцени доступні на декількох мовах, що також дає чудову можливість для вивчення та практики іноземних мов. Інтерактивні 3D-сцени можна крутити, наближувати та переглядати з різних точок зору. Більшість 3D-сцен містять розповідь та вбудовану анімацію. Вони включають субтитри, анімовані завдання та можливість ходити по сцені за допомогою віртуального джойстика [34].

Розробники платформи також створили застосунок mozaWeb, який можна встановити на комп'ютер, телефон або планшет. Через цей застосунок учні мають доступ до цифрових книг та інтерактивного контенту, що використовується під час уроків. Завдяки 3D-сценам, відео, інтерактивним вправам та цифровим урокам вони можуть легко засвоювати нові знання і матеріал. Також учні можуть відкривати уроки та виконувати домашні завдання онлайн.

Mozaik Education 3d можна використовувати без сплачування коштів, відкриваючи вміст позначений піктограмою «подарунка», для цього потрібно зареєструватися, що також безплатно, та відкривати 5 безплатних 3D-сцен кожного тижня. Придбання цифрової підписки надає можливість відкривати більш ніж 1300 3D-сцен і мати доступ до всієї бібліотеки mozaWeb (сотні навчальних відеофільмів, навчальних посібників та ігор) [34].

На платформі Mozaik Education 3d розміщено 1341 інтерактивна симуляція у розділі 3D-сцени, які відповідають різним дисциплінам, таким як: Біологія (242), Географія (194), Фізика (49), Хімія (223), Математика (63), Технологія (122), Історія (318), Музика (14) та Мистецтво (90).

Інтерактивні симуляції у категорії Географія, поділені на такі підкатегорії: Загальне, Географія людства та Фізична географія. Приклади інтерактивних симуляцій категорії Географія, зображених на Рис. 2.12:

- Забруднення;
- Лавина;
- Розміри планет;
- Робота річкового шлюзу;
- Морські течії;
- Атмосферна циркуляція;
- Географічна система координат;
- Зміна пір року (середній рівень);
- Сонячна система, орбіти планет;
- Оболонки Землі (середній рівень);
- Континенти і океани;
- Припливи;
- Складчастість (вищий рівень) та інші.

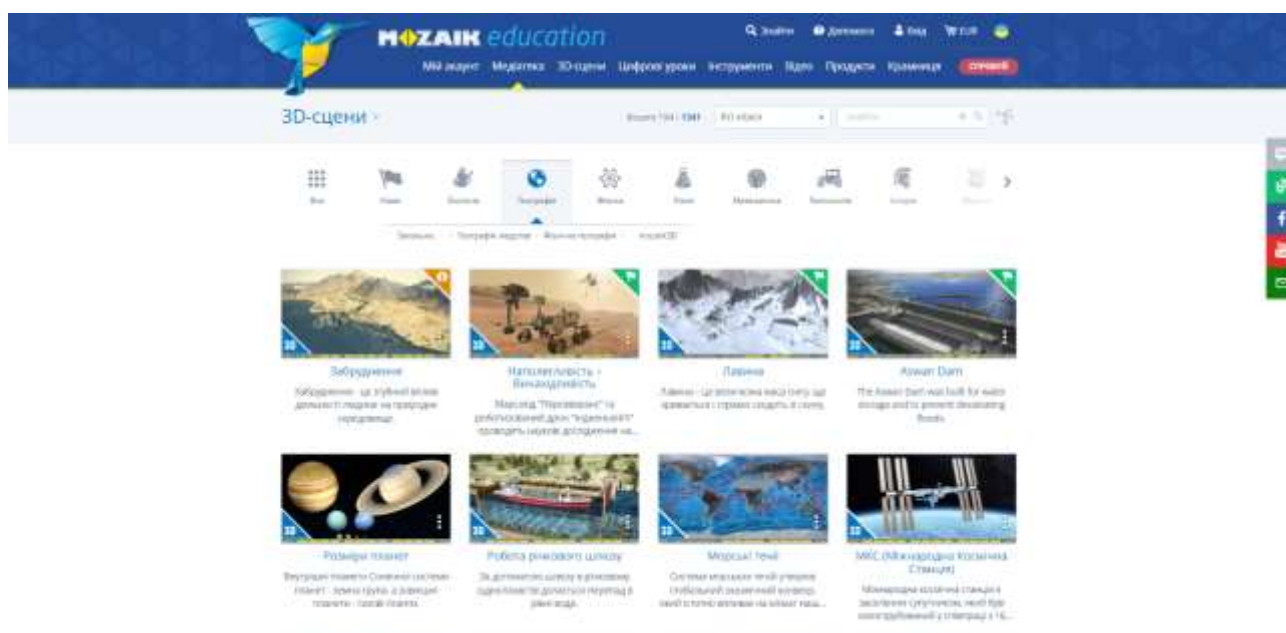


Рис. 2.12. Інтерактивні симуляції категорії Географія платформи Mozaik Education 3d

### 2.2.6. Платформа AR Book

AR Book – українська платформа з основними та додатковими лабораторними роботами з шкільних предметів у доповненій реальності (AR) (Рис. 2.13) [30].

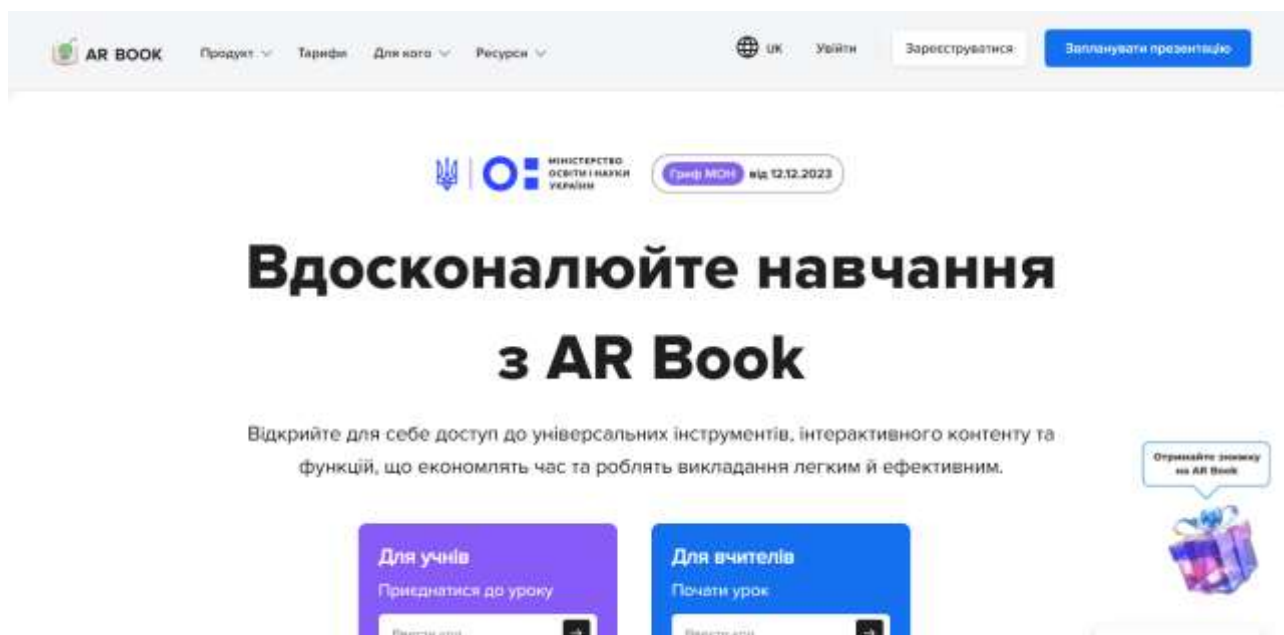


Рис. 2.13. Головна сторінка платформи AR Book

AR Book пропонує широкий вибір освітніх ресурсів, зокрема готові презентації та конспекти уроків, які можна використовувати під час занять. Усі уроки на платформі відповідають вимогам Міністерства освіти і науки України (МОН). Платформа постійно оновлюється, додаючи новий контент, а також надає можливість створювати власні інтерактивні та захоплюючі уроки з використанням AR та 3D, пропонуючи зручний конструктор уроків з безліччю функцій та можливістю застосування різних форматів контенту.

Розробники платформи також створили застосунок AR Book. За допомогою цього застосунку будь-який смартфон може перетворитися на 3D-лабораторію, що дозволяє демонструвати учням складні експерименти в доповненій реальності на будь-якій рівній поверхні, зокрема на столі. Використовуючи смартфон або планшет, кожен учень може навчатися без обмежень, незалежно від зовнішніх умов. Застосунок має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.

На платформі AR Book доступно 28673 матеріали. Обрати необхідний можна за допомогою 5 фільтрів: Категорія (Компоненти заняття, Методичні матеріали, Доповнення до заняття, Заняття), Тип контенту (Хід уроку, Тест, Домашнє завдання, Готовий урок, Навчальний план, Зображення 360°, Лабораторна робота, Завдання, Шаблон для конспектування, Практична робота, Експеримент, Відео, Контрольна робота, Експеримент VR, Розмальовка, Дидактичні ігри та вправи, Експеримент PhET, Шаблон уроку, Інтерактивна вправа, Організаційна документація, Навчальний проєкт, Прописи, Розмальовка AR), Клас (1-12), Предмети та Тип доступу (Безплатно (3870 матеріалів), Покупка (144 матеріалів) та За підпискою (24915 матеріалів)).

У категорії Експеримент (Тип контенту) налічується 1062 матеріали, серед яких: Англійська мова (37), Астрономія (46), Біологія (186), Всесвітня історія (9), Географія (129), Зарубіжна література (1), Захист України (12), Інформатика (22), Історія України (53), Математика (129), Основи здоров'я (31), Пізнаємо природу (17), Фізика (160), Хімія (118), Я досліджую світ (28) та Енциклопедія (128). Кожна інтерактивна симуляція відповідає уроку, представленому на платформі.

Інтерактивні симуляції з категорії Географія, зображені на Рис.2.14, поділені за таким принципом: 6 клас: 66 симуляцій; 7 клас: 28 симуляцій; 8 клас: 23 симуляцій; 9 клас: 4 симуляцій; 10 клас: 1 симуляція; 11 клас: 7 симуляцій.

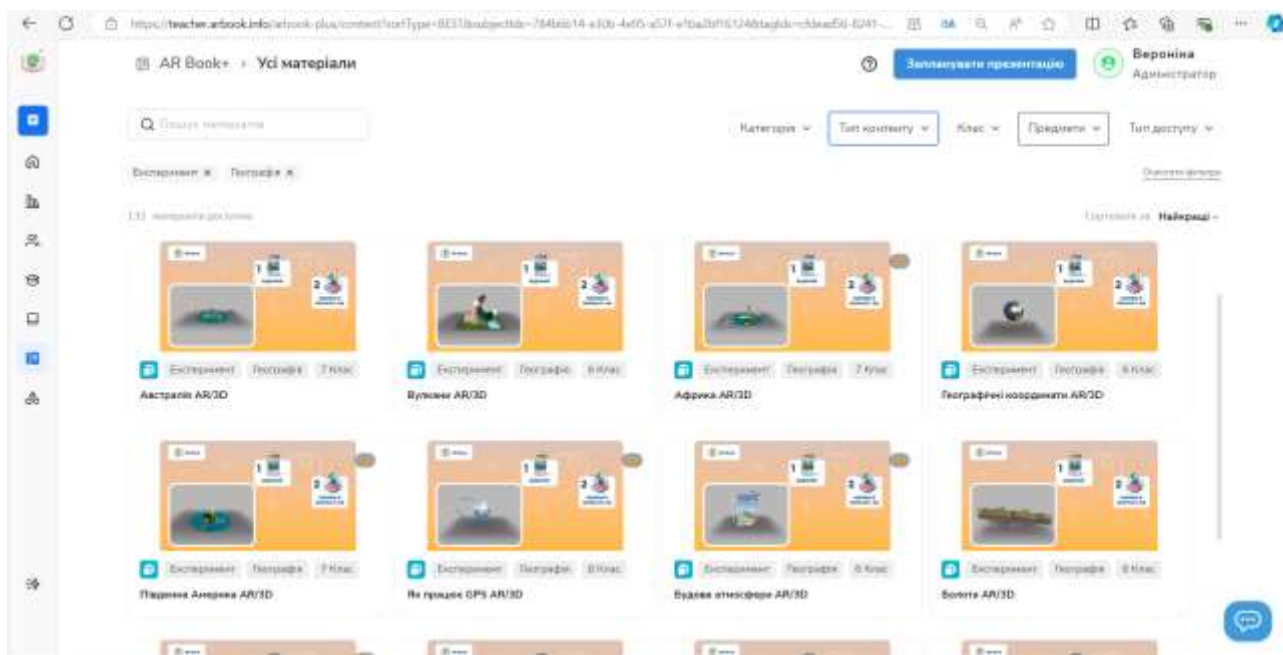


Рис. 2.14. Інтерактивні симуляції категорії Географія платформи AR Book

Також інтерактивні симуляції на платформі AR Book сортуються за Найкращими, Популярними та Найновішими матеріалами:

- Найкращі матеріали категорії Географія: Австралія, Вулкани, Африка (За підпискою), Як працює GPS (За підпискою), Географічні координати, Південна Америка (За підпискою), Мінерали. Гірські породи (За підпискою), Будова атмосфери (За підпискою), Болота AR/3D, Атмосферний тиск (За підпискою), Вологість повітря (За підпискою), Форма Землі. Геоїд (За підпискою), Опади (За підпискою), Землетрус (За підпискою), Євразія. Рельєф (За підпискою), Нафта та газ (За підпискою), Постійні вітри, Історія Землі за одну добу (За підпискою), Альbedo (За підпискою), Уявлення про Землю в давнину (За підпискою), Будова річки (За підпискою), Біосфера. Ґрунти (За підпискою), Великий Бар'єрний риф, Метеостанція та інші.
- Популярні матеріали категорії Географія: Австралія, Вулкани, Антарктида (За підпискою), Альbedo (За підпискою), Африка (За підпискою), Атмосферний тиск (За підпискою), Барометр (За підпискою), Види географічних карт (За підпискою), Політична карта Євразії (За

підпискою), Ехолот (За підпискою), Будова атмосфери (За підпискою), Як працює GPS (За підпискою), Географічні координати, Будова річки (За підпискою), Розподіл тепла та сонячної енергії на Землі (За підпискою), Біосфера. Ґрунти (За підпискою), Рух Землі у просторі (За підпискою), Підземні води (За підпискою), Вивітрювання (За підпискою), Характеристика моря (За підпискою), Характеристика озера (За підпискою), Географічні карти та їхні елементи (За підпискою), Робота підземних вод (За підпискою), Визначення абсолютної і відносної висоти місцевості (За підпискою) та інші.

- Найновіші матеріали категорії Географія: Geographical sciences (За підпискою), World religions (За підпискою), Greatest nations of the world. Part two (За підпискою), First information about Ukraine (За підпискою), Research of Ukraine in the XVIII - early XX century (За підпискою), History of the earth in one day, Ukraine during the middle ages (За підпискою), The era of great geographical discoveries (За підпискою), Geographers of the new time (За підпискою), Characteristics of the natural area (За підпискою), Characteristics of the climate (За підпискою), Machu piccu (За підпискою), Geographers (ancient and middle ages) (За підпискою), Видобування вугілля (За підпискою), Класифікація вугілля, Великий Бар'єрний риф, Країни з перехідною економікою (За підпискою), Частини світу (За підпискою), Освоєння полярних широт (За підпискою), Вологість повітря (За підпискою), Принцип роботи шлюзів (За підпискою), Геологічні ери (За підпискою), Світові релігії (За підпискою) та інші.

Отже, існує безліч платформ з доступними для використання інтерактивними симуляціями, які можна використати на уроках географії. Більшість платформ англomовні, через що потребують додатково ознайомлення та підготовки перед використанням на заняттях. Інтерактивні симуляції, представлені на платформах, бувають різної якості. На більшості платформ з високоякісними інтерактивними симуляціями необхідно купувати підписку,



проте також є багато хороших інтерактивних симуляцій серед доступних безкоштовно.

### **РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ СИМУЛЯЦІЙ У ФОРМУВАННІ ПРЕДМЕТНИХ ГЕОГРАФІЧНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ**



#### **3.1. Аналіз застосування інтерактивних симуляцій на уроках географії (6-9 класи)**




Відповідно до Навчальної програми для закладів загальної середньої освіти для 6-9 класів з дисципліни Географія, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України від 03 серпня 2022 року № 698 7-9 класу та Модельної програми «Географія. 6-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори Запотоцький С.П., Карпюк Г.І., Гладковський Р.В., Довгань А.І., Совенко В.В., Даценко Л.М., Назаренко Т.Г., Гільберг Т.Г., Савчук І.Г., Нікитчук А.В., Яценко В.С., Довгань Г.Д., Грома В.Д., Горовий О.В.), затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України від 12 липня 2021 № 795 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 11.04.2022 № 324) 6 класу, нами була розроблена таблиця 3.1 з переліками інтерактивних симуляцій, які можна використати на уроках географії, з наведеними оригінальними назвами, посиланнями, у вигляді QR-коду, їхніми описами,




прикладми сформованих предметних географічних компетенцій, а також переліком класів, розділів та тем відповідно до навчальних програм.


Таблиця 3.1




**Перелік інтерактивних симуляцій, які можуть бути використані під час начального процесу на уроках географії\***




№	Назва інтерактивної симуляції, посилання (QR-код)	Опис інтерактивної симуляції	Предметні географічні компетенції, які формує інтерактивна симуляція	Приклади класів, розділів та тем відповідно до навчальних програм [4, 5]
<b>Платформа High-Adventure Science</b>				
1	Фактори, що впливають на якість повітря (Factors that Affect Air Quality)  	Симуляція демонструє, як умови навколишнього середовища впливають на рівень забруднення у повітрі.	Екологічна, Соціоекономічна, Природнича, Хронологічна	7 клас: Розділ VI. Вплив людини на природу материків та океанів. Тема 2. Екологічні проблеми материків та океанів. Забруднення навколишнього середовища. Види забруднення, основні джерела їх надходження.  9 клас: Розділ V. Глобальні проблеми людства. Екологічна проблема.
2	Рух забруднюючих речовин (Movement of Pollutants)  	Симуляція демонструє, як природні чинники, можуть впливати на забруднення у повітрі.	Екологічна, Соціоекономічна, Природнича, Хронологічна	7 клас: Розділ VI. Вплив людини на природу материків та океанів. Тема 2. Екологічні проблеми материків та океанів. Забруднення навколишнього середовища. Види забруднення, основні джерела їх надходження.  9 клас: Розділ V. Глобальні проблеми людства. Екологічна проблема.

3	Гідравлічний розрив пласта (Hydraulic Fracturing) 	Симуляція демонструє можливі способи забруднення водоносного горизонту під час буріння свердловин для видобутку сланцевого газу.	Екологічна	9 клас: Розділ II. Первинний сектор господарства. Тема 3. Добувна промисловість.
4	Дослідження руху підземних вод (Exploring Groundwater Movement) 	Симуляція демонструє проникність кожного шару ґрунту і те, як вода рухається крізь шари, формуючи водоносні горизонти.	Природнича, Хронологічна	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 3. Гідросфера. Підземні води, умови їх утворення і залягання в земній корі.
5	Керування сільськогосподарською системою (Managing an Agricultural System) 	Симуляція демонструє вплив схилу, рослин, кліматичних факторів та стратегії на обробітку ґрунту при ерозії.	Екологічна, Соціоекономічна, Природнича, Хронологічна	9 клас: Розділ II. Первинний сектор господарства. Тема 1. Сільське господарство.
<b>Платформа PhET</b>				
6	Льодовики (Glaciers)	Симуляція демонструє, як умови навколишнього	Природнича, Хронологічна	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі.




		середовища впливають на формування льодовикового шару.		Тема 3. Гідросфера. Льодовики.
7	Тектоніка плит (Plate Tectonics) 	Симуляція демонструє відмінності між океанічною та континентальною земною корою.	Природнича, Хронологічна	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 1. Літосфера. Літосферні плити, механізм та наслідки їх переміщення.
8	Парниковий ефект (Greenhouse Effect) 	Симуляція дозволяє дослідити вплив парникових газів на поверхню відповідно до інших характеристик (хмарність, інфрачервоне випромінювання та температуру поверхні).	Екологічна, Природнича	9 клас: Розділ V. Глобальні проблеми людства. Екологічна проблема.
<b>Платформа Go-Lab Initiative</b>				
9	Структура атмосфери (Structure Of The Atmosphere)	Віртуальна лабораторія демонструє основні шари атмосфери та визначає низку ключових характеристик і визначальних ознак кожного шару.	Природнича	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 2. Атмосфера. Склад і будова атмосфери.





				
10	<p>Сонячне світло, інфрачервоне випромінювання, CO<sub>2</sub> та Земля (Sunlight, Infrared, CO<sub>2</sub> And The Ground)</p> 	Віртуальна лабораторія демонструє, як сонячне випромінювання взаємодіє з поверхнею Землі та атмосферою.	Екологічна, Природнича	9 клас: Розділ V. Глобальні проблеми людства. Екологічна проблема.
11	<p>Лабораторія кругообігу води (Water Cycle Lab)</p> 	Віртуальна лабораторія дозволяє дослідити імітацію чотирьох основних етапів кругообігу води.	Природнича, Хронологічна	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 3. Гідросфера. Рухи води в Світовому океані.
12	<p>Землетруси. Вулканізм і Вулкани. Гейзери.</p>	Віртуальна лабораторія дозволяє дослідити вплив внутрішніх процесів на формування рельєфу земної поверхні.	Природнича	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 1. Літосфера. Землетруси. Вулканізм.





				
<b>Платформа Javalab</b>				
13	Атмосфера (Atmosphere) 	Віртуальна лабораторія демонструє основні шари атмосфери та дозволяє дослідити зміни температури та атмосферного тиску відповідно до висоти.	Природнича	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 2. Атмосфера. Склад і будова атмосфери.
14	Антициклон і циклон (Weather front and temperate cyclone) 	Віртуальна лабораторія демонструє різницю між антициклоном і циклоном.	Природнича	8 клас: Розділ III. Природні умови і ресурси України. Тема 2. Клімат і кліматичні ресурси. Атмосферні фронти, циклони та антициклони.
15	Морський і сухопутний бриз (Sea and Land Breeze)	Віртуальна лабораторія демонструє різницю морського і сухопутного бризу.	Природнича	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 2. Атмосфера. Бризи.

				
16	<p>Атмосферний тиск і вітер (The Air Pressure and Wind)</p> 	Віртуальна лабораторія демонструє формування вітру.	Природнича	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 2. Атмосфера. Атмосферний тиск, його зміни у тропосфері.
17	<p>Дрейф континентів (теорія дрейфу континентів) (Continental Drift (Continental Drift Theory))</p> 	Віртуальна лабораторія демонструє рух літосферних плит.	Природнича, Хронологічна	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 1. Літосфера. Літосферні плити, механізм та наслідки їх переміщення.
18	<p>Сейсмічні хвилі (Seismic Wave)</p>	Віртуальна лабораторія демонструє рух сейсмічних хвиль під час землетрусу.	Природнича, Хронологічна	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 1. Літосфера. Сейсмічні пояси Землі.



				
<b>Платформа Mozaik Education 3d</b>				
19	Забруднення 	Симуляція демонструє згубний вплив діяльності людини на природне середовище.	Екологічна, Соціоекономічна	7 клас: Розділ VI. Вплив людини на природу материків та океанів. Тема 2. Екологічні проблеми материків та океанів. Забруднення навколишнього середовища. Види забруднення, основні джерела їх надходження.  9 клас: Розділ V. Глобальні проблеми людства. Екологічна проблема.
20	Морські течії 	Симуляція демонструє систему морських течій.	Природнича	7 клас: Розділ I. Закономірності формування природи материків та океанів. Тема 2. Материки та океани – великі природні комплекси географічної оболонки. Океанічні течії.
21	Географічна система координат	Симуляція демонструє географічну систему координат.	Просторова (картознавча)	8 клас: Розділ I. Географічна карта та робота з нею. Тема 1. Географічна карта. Елементи карти, картографічні проекції та види спотворень на географічних картах. Способи зображення географічних об'єктів та явищ на картах.





				
22	<p>Континенти і океани</p> 	Симуляція демонструє розміщення материків та океанів.	Просторова (картознавча)	7 клас: Вступ. Материки та океани як об'єкти вивчення регіональної географії.
23	<p>Літосферні плити</p> 	Симуляція демонструє рух літосферних плит відносно одна одної.	Природнича, Хронологічна	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 1. Літосфера. Літосферні плити, механізм та наслідки їх переміщення.
24	<p>Утворення хмар і опадів, типи хмар</p> 	Симуляція демонструє процес утворення хмар і опадів, типи хмар.	Природнича, Хронологічна	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 2. Атмосфера. Хмари, їхні форми, хмарність. Опади, їхні види, вимірювання.
25	<p>Вулканізм</p>	Симуляція демонструє різні типи вулканічних	Природнича	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі.




		вивержень.		Тема 1. Літосфера. Вулканізм.
26	Часові пояси 	Симуляція демонструє часові пояси.	Краєзнавча	8 клас: Розділ II. Географічний простір України. Тема 3. Україна на карті годинних поясів. Годинні пояси.
27	Типи ґрунтів (ґрунтові профілі) 	Симуляція демонструє різні типи ґрунту.	Природнича	6 клас: Розділ III. Оболонки Землі. Тема 4. Біосфера та ґрунти. Типи ґрунтів, закономірності їх поширення.
28	Транспортні мережі 	Симуляція демонструє основні повітряні, водні та сухопутні маршрути та транспортні вузли.	Просторова (картознавча), Соціоекономічна	9 клас: Розділ IV. Третинний сектор господарства. Транспорт, його роль у національній економіці та формуванні світового господарства. Види транспорту, їхні переваги й недоліки. Транспортні вузли.
29	Країни Африки	Симуляція демонструє країни материка Африка.	Просторова (картознавча)	7 клас: Розділ II. Материк тропічних широт.

				Тема 1. Африка. Держави.
30	Країни Америки 	Симуляція демонструє країни материків Південна Америка та Північна Америка.	Просторова (картознавча)	7 клас: Розділ II. Материки тропічних широт. Тема 2. Південна Америка. Держави.  7 клас: Розділ IV. Материки Північної півкулі. Тема 1. Північна Америка. Держави.
<b>Платформа AR Book</b>				
31	Австралія AR/3D 	Симуляція демонструє модель материка Австралія.	Природнича, Просторова (картознавча)	7 клас:  Розділ II. Материки тропічних широт. Тема 3. Австралія. Географічне положення. Тектонічна будова, рельєф, корисні копалини. Клімат. Води суходолу. Унікальність рослинності і тваринного світу. Населення, його склад та розміщення.
32	Вулкани AR/3D 	Симуляція демонструє будову вулкану, а також висвітлює інформацію про типи вулканів.	Природнича	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 1. Літосфера. Вулканізм.
33	Африка AR/3D	Симуляція демонструє	Природнича,	7 клас:




		модель материка Африка.	Просторова (картознавча)	Розділ II. Материки тропічних широт. Тема 1. Африка. Географічне положення. Тектонічна будова, рельєф, корисні копалини. Загальні риси клімату. Води суходолу. Населення.
34	Південна Америка AR/3D 	Симуляція демонструє модель материка Південна Америка.	Природнича, Просторова (картознавча)	7 клас: Розділ II. Материки тропічних широт. Тема 2. Південна Америка. Географічне положення. Тектонічні структури, рельєф, корисні копалини. Загальні риси клімату. Води суходолу. Населення.
35	Мінерали. Гірські породи AR/3D 	Симуляція демонструє види гірських порід та мінерали.	Природнича	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 1. Літосфера. Мінерали і гірські породи.
36	Болота AR/3D 	Симуляція демонструє утворення болота, а також які види боліт існують.	Природнича, Хронологічна	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 3. Гідросфера. Болота, особливості їх утворення та поширення
37	Форма Землі. Геоїд AR/3D	Симуляція демонструє	Природнича,	7 клас:

		планету Земля у формі геоїда.	Просторова (картознавча)	Розділ I. Закономірності формування природи материків та океанів. Тема 1. Форма і рухи Землі Куляста форма Землі та її географічні наслідки.
38	Вологість повітря AR/3D 	Симуляція демонструє пояснення поняття вологість повітря.	Природнича	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 2. Атмосфера. Вода в атмосфері: випаровування, вологість повітря та її зміни.
39	Опади AR/3D 	Симуляція демонструє формування опадів.	Природнича, Хронологічна	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 2. Атмосфера. Опади, їхні види, вимірювання.
40	Землетрус AR/3D 	Симуляція демонструє утворення землетрусу.	Природнича, Хронологічна	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 1. Літосфера. Землетруси.
41	Будова річки AR/3D	Симуляція демонструє будову річки.	Природнича	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 3. Гідросфера. Річка: річкова долина, річкова

				система, басейн річки, вододіл.
42	Антарктида AR/3D 	Симуляція демонструє модель материка Антарктида.	Природнича, Просторова (картознавча)	7 клас: Розділ III. Полярний материк планети. Тема 1. Загальні відомості про Антарктиду. Географічне положення.  7 клас: Розділ III. Полярний материк планети. Тема 2. Природа материка Тектонічна будова, рельєф, клімат, рослинність і тваринний світ Антарктиди.
43	Компас AR/3D 	Симуляція демонструє модель компаса.	Просторова (картознавча)	6 клас: Розділ I. Земля на глобусі й карті. Тема 2. Зображення Землі на карті. Компас.
44	Корисні копалини AR/3D 	Симуляція демонструє корисні копалини на території України.	Природнича, Просторова (картознавча), Краєзнавча	8 клас: Розділ III. Природні умови і ресурси України. Тема 1. Рельєф, тектонічна та геологічна будова, мінеральні ресурси. Корисні копалини України, їх класифікація за використанням, закономірності поширення. Паливні корисні копалини. Рудні та нерудні корисні копалини: басейни, райони

				залигання та видобування.
45	<p>Підземні води AR/3D</p> 	Симуляція демонструє модель підземних вод.	Природнича	<p>6 клас:</p> <p>Розділ II. Оболонки Землі.</p> <p>Тема 3. Гідросфера. Підземні води, умови їх утворення і залигання в земній корі.</p>
46	<p>Геологічні ери AR/3D</p> 	Симуляція демонструє моделі геологічних ер планети Земля.	Природнича, Хронологічна	<p>7 клас:</p> <p>Розділ I. Закономірності формування природи материків та океанів.</p> <p>Тема 2. Материки та океани – великі природні комплекси географічної оболонки. Геологічні ери та епохи горотворення.</p>
47	<p>Морські та океанічні течії AR/3D</p> 	Симуляція демонструє моделі морських та океанічних течій.	Природнича	<p>6 клас:</p> <p>Розділ II. Оболонки Землі.</p> <p>Тема 3. Гідросфера. Рухи води в Світовому океані.</p> <p>7 клас:</p> <p>Розділ I. Закономірності формування природи материків та океанів.</p> <p>Тема 2. Материки та океани – великі природні комплекси географічної оболонки. Океанічні течії.</p>
48	<p>Форми організації виробництва AR/3D</p>	Симуляція демонструє форми організації виробництва.	Соціоекономічна	<p>9 клас:</p> <p>Розділ I. Національна економіка та світове господарство.</p> <p>Тема 1. Національна економіка. Форми суспільної організації виробництва. Чинники розміщення</p>



				виробництва.
49	Озера AR/3D 	Симуляція демонструє модель озера.	Природнича	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 3. Гідросфера. Озера, походження озерних улоговин, солоність.
50	Острови за походженням AR/3D 	Симуляція демонструє моделі островів за походженням.	Природнича	6 клас: Розділ II. Оболонки Землі. Тема 3. Гідросфера. Острови в океані.

\*Розроблено автором

Отже, використання інтерактивних симуляцій під час уроку географії переважно формує природничу предметну географічну компетенцію в поєднанні з такими, як: просторова (картознавча), екологічна, хронологічна та соціоекономічна предметні географічні компетенції. Ці компетенції дозволяють учням не лише розуміти географічні концепції, а й застосовувати їх у реальних життєвих ситуаціях.

### **3.2. Використання інтерактивних симуляцій на уроках географії (конспекти уроків)**

На основі таблиці 2.8. та відповідно до Навчальної програми для закладів загальної середньої освіти для 6-9 класів з дисципліни Географія, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України від 03 серпня 2022 року № 698 [3] 7-9 класу та Модельної програми «Географія. 6-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (автори Запотоцький С.П., Карпюк Г.І., Гладковський Р.В., Довгань А.І., Совенко В.В., Даценко Л.М., Назаренко Т.Г., Гільберг Т.Г., Савчук І.Г., Нікитчук А.В., Яценко В.С., Довгань Г.Д., Грома В.Д., Горовий О.В.), затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України від 12 липня 2021 № 795 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 11.04.2022 № 324) [2] 6 класу, нами було розроблено 4 конспекти, які можна використовувати на уроках географії.

#### **3.2.1. Конспект уроку 6 класу**

**Тема:** Вулканізм і вулкани. Гейзери.

**Мета:** поглибити та систематизувати знання про внутрішні процеси Землі; формувати знання про вулканізм, причини, процеси, райони поширення вулканічної активності; формувати знання про вулкани, їхні типи та райони їхнього поширення; удосконалювати вміння аналізувати «Будову земної кори», виявляти закономірності розташування вулканів; розвивати вміння працювати в групах, з Інтернет-ресурсами; виховувати інтерес до професії вулканолога.

**Знаннєвий компонент:** наводить приклади і показує на карті літосферні плити, сейсмічні пояси, найбільші вулкани, різні, у тому числі й унікальні форми рельєфу.

**Діяльнісний компонент:** позначає на контурній карті вулкани: Ключевська Сопка, Етна, Кракатау.

**Ціннісний компонент:** пояснює вплив внутрішніх і зовнішніх процесів на формування рельєфу земної поверхні; аналізує причини і наслідки зовнішніх і внутрішніх процесів.

**Обладнання:** тектонічна карта світу, підручники та інтерактивні симуляції (Mozaik Education 3d, AR Book).

**Тип уроку:** комбінований.

## ХІД УРОКУ

### I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ МОМЕНТ

Перевірка присутніх/відсутніх у класі.

Налаштування на урок.

**Розповідь вчителя:** Усе, що нас оточує, – це частина світу географії, тож давайте відкривати його разом! А девізом нашого уроку будуть слова: «Зібратися разом – це початок, триматися разом – це прогрес, працювати разом – це успіх»

**Розповідь вчителя:** А щоб все вдалося, як радять психологи, треба налаштуватися тільки на успіх, тільки на позитив. Отже, почнемо.

### II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ЧУТТЄВОГО ДОСВІДУ Й ОПОРНИХ ЗНАНЬ УЧНІВ

#### 2.1. Прийом «Бліцопитування»

- Що таке землетрус?
- У яких районах Землі вони найчастіше трапляються?
- Що таке сейсмічні пояси?
- Назвіть найбільш активні сейсмічні пояси та покажіть їх на карті.
- Чи можливі землетруси на території України?
- Якщо так, то де саме вони можуть відбутися?

- Як та з якою метою вивчають землетруси?

### III. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ТА ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

#### 3.1. Прийом «Дивуй!»

Історія про загибель Помпеї.

**Розповідь вчителя:** Колись, за сивої давнини, на березі Неаполітанської затоки в Італії розкинулося веселе та ошатне місто Помпеї. Вулиці цього курортного міста були завжди наповнені шумом, а також сюди часто приїздили відпочивати знатні римляни. Життя в Помпеї було спокійне, і ніхто не міг передбачити, що настане катастрофа... Проте з часом з вершини великого пагорба неподалік почав виходити дим, іноді лунали гучні звуки. Мешканці не знали, що пагорб – це згаслий вулкан, який пізніше назвали Везувієм.

Одного дня дим з Везувію став густішим, а виверження почало посилюватися. Однак люди не звертали на це увагу і поспішали закінчити свої справи, аби не запізнитися на гладіаторські ігри. Видовище вже розпочалося, коли раптом на місто спустилася пільма, задушливі гази наповнили повітря, а з вершини пагорба піднялося полум'я. Попіл почав падати на місто, і паніка охопила його мешканців. Вони бігли, не озираючись, ховалися в підвалах, сподіваючись пережити лихо. Проте ніхто не зміг врятуватися, адже все місто було поховане під товстим шаром попелу.

Про Помпеї забули на багато років. Але одного разу, коли рили колодязь, в полі натрапили на мармурову статую. Це стало початком розкопок, і загибле місто знову побачило світло. Тепер Помпеї – це місто-музей, яке щорічно відвідують тисячі туристів. А вулкан Везувій та інші діючі вулкани є об'єктами досліджень для вулканологів, які сміливо піднімаються до кратера Везувію і навіть мандрують по розжареній лаві на спеціальних плотах.

**Розповідь вчителя:** Де, як і чому утворюються вулкани? Чи знаходяться вулкани на території України? Що робити, якщо ви опинилися в небезпечній зоні виверження?

**3.2.** Формування мети уроку та планування подальшої діяльності.

## **IV. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ**

### **1. Вулканізм та магматизм**

#### **4.1. Вправа «Анаграма» (робота в парах)**

Написати на дошці поняття з переплутаними буквами, запропонувавши учням розшифрувати та знайти в підручнику їх пояснення: «гамма» (магма), «матимазмг» (магматизм), «мзінаклув» (вулканізм) та «лувнаки» (вулкани).

Магма – це речовина мантиї, що складається з розплавлених гірських порід та мінералів.

Магматизм – це процес утворення, розвитку, руху та застигання магми.

Вулканізм – це сукупність явищ, пов'язаних з переміщенням магми в земній корі та виливанням її на поверхню у вигляді лави. Вулканізм є виявом зовнішнього магматизму.

Вулкани – це геологічні утворення, що виникають у разі піднімання з надр Землі та виверження на її поверхню магми.

### **2. Розміщення вулканів**

**4.2. Прийом «Картографічний практикум»** (робота з тектонічною картою світу) **та Прийом «Візуалізація»** (робота із симуляцією «Вулканізм»)

**Розповідь вчителя:** На Землі існує безліч вулканів: десятки тисяч на материках і ще більше в океанах. Однак лише близько тисячі з них є діючими. Більшість вулканів, як і райони землетрусів, знаходяться на межах літосферних плит, поблизу глибинних розломів земної кори.

Використовуючи тектонічну карту світу та інтерактивну симуляцію «Вулканізм» (Рис. 3.1) на платформі Mozaik Education 3d, продемонструвати головні вулканічні зони Землі.



Рис. 3.1. Інтерактивна симуляція Вулканізм.

**Розповідь вчителя:** Згідно з концепцією «нової глобальної тектоніки», магматизм найбільше проявляється в зонах взаємодії літосферних плит, зокрема в районах їх розсування (рифтах) та у зонах підвищених теплових потоків.

Нині головними вулканічними зонами на Землі є:

- «Тихоокеанське вогняне кільце»;
- Середземноморсько-Індонезійська зона;
- зона рифтових поясів;
- вулкани океанічних западин.

### 3. Будова вулкана

**4.3. Прийом Прийом «Візуалізація»** (робота із симуляцією «Вулкани AR/3D» та з додатковим матеріалом)

Використовуючи інтерактивну симуляцію «Вулкани AR/3D» (Рис. 3.2) на платформі AR Book та роздруківку (Рис. 3.3), розглянути та записати складові будови вулкану.



Рис. 3.2. Інтерактивна симуляція Вулкани AR/3D (Будова вулкану)



Рис. 3.3. Роздруківка «Будова вулкану»

Кратер – заглиблення на плоскій вершині або схилі вулкана.

Жерло – підводний канал, по якому магма виливається на поверхню.

Магма – це речовина мантиї, що складається з розплавлених гірських порід та мінералів.

Лава – це розпечена розплавлена маса гірських порід, яка викидається на поверхню Землі при виверженнях вулканів.

Вулканічний попіл – дрібні частинки магми, які складаються з двох частин пилу і піску менше 2 мм у діаметрі, які були викинуті в атмосферу під час вулканічного вибухового виверження.

Вулканічна бомба — це маса розплавленої породи (тефри) діаметром від 5 см до 7 м, що утворюється, коли вулкан викидає в'язкі фрагменти лави під час виверження.

#### 4. Типи вулканів

##### 4.4. Прийом «Візуалізація» (робота з симуляцією «Вулкани AR/3D»)

**Розповідь вчителя:** Сьогодні ми з вами розглянемо класифікацію вулканів за активністю. Вулкани поділяються на діючі, недіючі та згаслі.

Використовуючи інтерактивну симуляцію «Вулкани AR/3D» (Рис. 3.4) на платформі AR Book, розглянути та записати типи вулканів.



Рис. 3.4. Інтерактивна симуляція Вулкани AR/3D (Типи вулканів за активністю)

**Розповідь вчителя:** Як ви гадаєте, чи є вулкани в Україні?

На території України давні мезокайнозойські вулканічні структури розташовані в межах гірських систем Карпат і Криму. Серед вулканів України можна виділити такі, як: Карадаг, Аю-Даг (ведмідь гора), Чудо-Старуня та інші.

#### 5. Гарячі джерела та гейзери – «супутники» вулканів

##### 4.5. Прийом «Учитель – учень» (робота в парах)



Поділити клас на дві групи. Одна група учнів працює над поняттям «гарячі джерела», а друга – «гейзери», потім діляться інформацією.

Гарячі джерела – це підземні (термальні) води, які нагріваються до високих температур від магми.

Гейзери – джерела, що періодично викидають фонтани гарячої води й пари.

## V. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ

### 5.1. Прийом «Чомучка»

- Чому відбуваються виверження вулканів?
- Чому на вершині вулкана утворюється гігантська чаша — кратер?
- Чому переважна частина діючих вулканів розташована на окраїнах Тихого океану?
- Чому в районах вулканізму часто можна натрапити на гарячі джерела?
- Чому гейзери фонтанують через певні проміжки часу?

## VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

- Опрацювати відповідний параграф у підручнику.
- Опрацювати симуляцію Вулкани AR/3D. Занотувати у зошит інформацію про типи вулканів за їх виверженнями та вулканічної діяльності.
- Опрацювати симуляцію Вулканізм «Найбільші виверження».

### 3.2.2. Конспект уроку 7 класу

**Тема:** Материки та океани як об'єкти вивчення регіональної географії. Співвідношення на Землі материків та океанів. Материки і частини світу.

**Мета:** з'ясувати особливості нового курсу, предмет його вивчення; сформулювати уявлення про систему географічних наук, що вивчають окремі регіони Землі; розповісти про співвідношення води та суші дати визначення «материк», «частина світу», «океан»; розглянути материки та частини світу; виховувати цікавість до вивчення теми

**Знаннєвий компонент:** називає материки, частини світу, океани.

**Діяльнісний компонент:** порівнює материки та океани за площею; показує (знаходить) на картах різного масштабу материки, частини світу, океани.

**Ціннісний компонент:** оцінює значення для людини географічних знань про материки та океани.

**Обладнання:** підручники, атласи, контурні карти, фізична карта світу та інтерактивна симуляція (Mozaik Education 3d).

**Тип уроку:** засвоєння нових знань.

## ХІД УРОКУ

### I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ МОМЕНТ

Перевірка присутніх/відсутніх у класі.

Налаштування на урок.

**Розповідь вчителя:** Доброго дня, дорогі учні! Усміхніться один одному, зберіться з думками, будьте уважні, активні та доброзичливі. Пам'ятайте, робіть висновки, порівнюйте і не бійтеся помилитися, висловлюючи свої думки.

Девіз сьогоднішнього уроку: «Знання – це скарб, а вміння вчитися – ключ до нього». Тож здобуйте знання, а я бажаю вам успіхів!

### II. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ТА ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

**Розповідь вчителя:** Минулого року під час вивчення географії ви склали загальне враження про нашу величезну домівку – планету Земля.

Діти, як ви думаєте, що ми будемо вивчати в цьому році?

Давайте з вами подумаємо і визначимо, що є об'єктом вивчення курсу?

Хто з вас може сказати, що є предметом вивчення материків та океанів?

**Розповідь вчителя:** На уроках географії в 7 класі на вас чекають захоплюючі подорожі материками та океанами нашої планети. Ви побуваєте в найвіддаленіших куточках земної кулі, у спекотливих країнах і там, де панують

льоди, побачите найбільші гори та безкраї рівнини, гучні водоспади та дивовижних рослин і тварин. Шлях буде нелегким, але дуже цікавим.

**Розповідь вчителя:** Отже, вирушаємо в дорогу.

Формування мети уроку та планування подальшої діяльності.

### **ІІІ. АКТУАЛІЗАЦІЯ ЧУТТЄВОГО ДОСВІДУ Й ОПОРНИХ ЗНАНЬ УЧНІВ**

#### **3.1. Прийом «Бліцопитування»**

- Що означає слово «географія» в перекладі з грецької мови?
- Назвіть джерела географічних знань, які застосовують на уроках географії.
- Перелічіть науки, що вивчають нашу планету.
- З якими методами географічних досліджень ви ознайомилися в 6 класі?

### **ІV. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ**

#### **1. Що вивчає географія материків і океанів**

**Розповідь вчителя:** Географія – наука про природу земної поверхні, населення та його господарську діяльність. Сучасна географія виявляє взаємодію компонентів географічної оболонки, законів, згідно з якими вони створюють єдиний злагоджений організм.

Завдання курсу «Географія материків і океанів» полягає в тому, щоб допомогти вам глибше зрозуміти географічні процеси та особливості взаємодії природи і суспільства, а також поглибити знання про материки та Світовий океан. Ви ознайомитеся з кожним материком та океаном, дізнаєтеся, коли і ким вони були відкриті, хто їх досліджував, а також розглянете особливості їх природи та причини таких особливостей. Ви вивчите, які народи населяють ці території, які їхні звичаї та побут, а також розглянете наслідки людського втручання в природу.

#### **2. Материки та частини світу**

#### **4.2. Прийом «Картографічний практикум» (робота з фізичною картою**

світу та контурною картою) та **Приєм «Візуалізація»** (робота із симуляцією «Континенти і океани»)

**Розповідь вчителя:** Пригадайте, що таке материк. Скільки їх існує на Землі?

Використовуючи фізичну карту світу, інтерактивну симуляцію «Континенти і океани» (Рис. 3.5) на платформі Mozaik Education 3d, нанести на контурну карту світу материки.

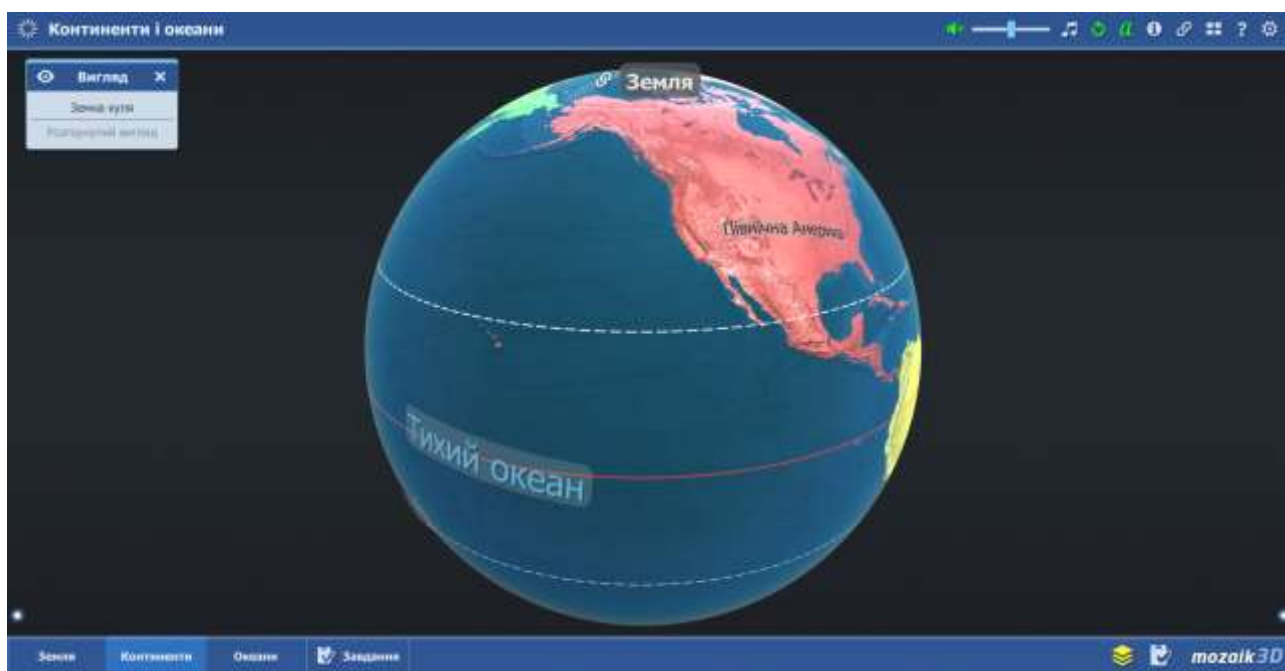


Рис. 3.5. Інтерактивна симуляція Континенти і океани (Континенти)

**Розповідь вчителя:** Материки – це найбільші масиви суші на Землі, більша частина яких розташована вище рівня моря, тоді як периферійні частини можуть знаходитися під водою. Материків на Землі шість – Євразія, Африка, Австралія, Південна Америка, Північна Америка, Антарктида.

Континенти – це складні геологічні утворення, що сформувалися в результаті тривалої еволюції. Згідно з концепцією фіксизму, еволюція континентів відбувалася через розростання древніх ядер консолідації в процесі розвитку геосинкліналей. Інша теорія, мобілізм, стверджує, що сучасні континенти утворилися в результаті розколу єдиної континентальної брили Пангеї, яка спочатку розділилася на Лавразію і Гондвану. Контури континентів змінювалися через процеси розкриття океанів і зіткнення літосферних плит.

Більша частина материків розташована в північній півкулі, де вони займають понад 100 млн км<sup>2</sup>, що становить майже 67% площі всього суходолу і 39% площі поверхні півкулі.

**Розповідь вчителя:** Частини світу – це великі географічні регіони, які включають материки або їх значні частини разом із прилеглими островами. Зазвичай виділяють шість частин світу: Азія, Австралія і Океанія, Америка, Антарктида, Африка, Європа.

Усі материки та частини світу, крім Антарктиди, групуються попарно – Північна і Південна Америка; Європа і Африка; Азія та Австралія.

### 3. Океани

**4.3. Прийом «Картографічний практикум»** (робота з фізичною картою світу та контурною картою) **та Прийом «Візуалізація»** (робота із симуляцією «Континенти і океани»)

**Розповідь вчителя:** Пригадайте, що таке океан. Скільки їх існує на Землі?

Використовуючи фізичну карту світу, інтерактивну симуляцію «Континенти і океани» (Рис. 3.6) на платформі Mozaik Education 3d, нанести на контурну карту світу океани.

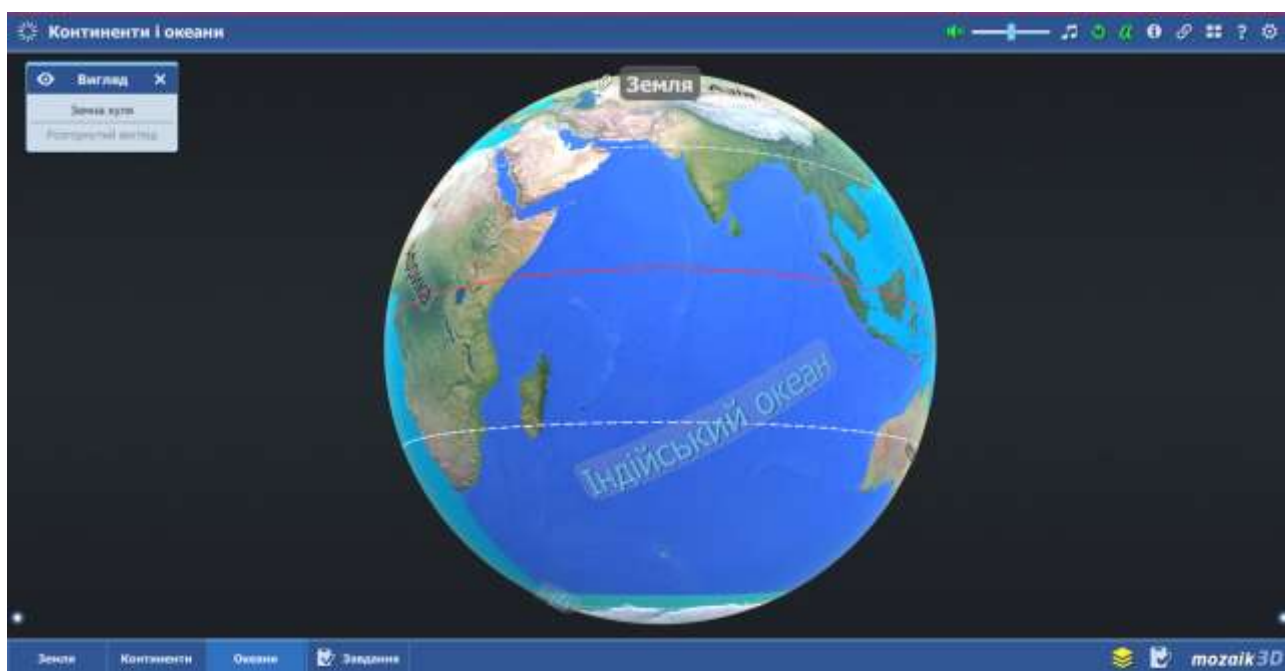


Рис. 3.6. Інтерактивна симуляція Континенти і океани (Океани)

**Розповідь вчителя:** Світовий океан – основна складова гідросфери, суцільний водний простір Землі, який оточує суходіл. Він займає 70,8% земної поверхні (361 млн км<sup>2</sup>) і становить близько 95% об'єму гідросфери.

Океани – це великі частини водного простору Світового океану.

Океани це найбільші водні об'єкти на Землі, які омивають материки і займають близько 2/3 поверхні планети (360 мільйонів квадратних кілометрів). Як і у випадку з континентами, існує кілька варіантів поділу Світового океану.

Сьогодні вчені поділяють світовий океан на п'ять частин: Тихий, Атлантичний, Індійський, Північний Льодовитий та Південний.

#### **4.5. Прийом «Учитель – учень» (робота в парах)**

Поділити клас на п'ять груп. Кожна група учнів працює над виділеним океаном, а потім ділиться інформацією.

Тихий океан займає 50% всієї поверхні нашої планети. Назва «Тихий» дав океану Фернан Магеллан. Він перетнув його за чотири місяці і при цьому не зіткнувся з якими-небудь перешкодами.

Цікаві факти про океан:

- Найглибша точка поверхні землі – Безодня Челленджера.
- У тихому океані розташована найбільша форма рельєфу – Великий Бар'єрний риф.
- Більше половини всієї водної біомаси розташовується в Тихому океані.

Другим за площею є Атлантичний океан. З 92 млн км<sup>2</sup> поверхні більше 16% припадає на моря, затоки і протоки. Вперше цей океан Атлантичним назвав Геродот. Греки вважали, що в Середземному морі, що належить цьому океану, стояв Атлант і тримав на своїх плечах небо.

Цікаві факти про океан:

- Океан проходить через всі кліматичні зони нашої планети.
- У Атлантичному океані знаходиться зона з найскладнішою навігацією. Її називають «Бермудським трикутником». Завдяки пригодницької літератури та кінематографу її наділили міфічної силою.

- Через цей океан проходить Гольфстрім – тепла течія, яка обігриває європейські країни.

Індійський океан займає п'яту частину Світового океану. Західну частину Індійського океану Стародавні греки називали Еритрейським морем. Але, пізніше цю частину Світового океану стали іменувати Індійським морем. Остаточне назва Індійського океану «Oceanus Indicus» дав Пліній Старший в I столітті нової ери.

Цікаві факти про океан:

- Цей океан вважається першим з офіційно відкритих.
- Вважається, що в цьому океані найнижчий улов риби.
- Вважається найтеплішим океаном на нашій планеті.

Північний Льодовитий океан займає 14 млн. км<sup>2</sup>. Був виділений в окремий океан в 1650 році географом Варениусом і названий Гіперборейським (ін-грец. Βορέας — міфічний бог північного вітру). У більшості країн він названий Арктичним.

Цікаві факти про океан:

- Всі ресурси океану поділені між росією, США, Канадою, Данією і Норвегією.
- Більше 25% запасів нафти припадає на акваторію цього океану.
- Головною візитною карткою цього океану є айсберги.

Південний океан, також відомий як Антарктичний океан, є п'ятим за величиною океаном світу, з площею приблизно 20 млн км<sup>2</sup>. Океан був офіційно виділений в окрему географічну одиницю в 2000 році Міжнародною гідрографічною організацією. Він омиває береги Антарктиди і є важливим з екологічної та наукової точки зору регіоном через свою унікальну флору і фауну.

Цікаві факти про океан:

- Південний океан відіграє важливу роль у регулюванні клімату Землі завдяки своїм холодним течіям, які впливають на клімат глобально.

- Більша частина води у Світовому океані циркулює через Південний океан, що робить його ключовою ланкою в океанічній циркуляції.
- Південний океан містить великі запаси прісної води у вигляді льоду, який покриває значну частину його поверхні.

**Розповідь вчителя:** Материк та океани Землі – найбільші природні комплекси в межах географічної оболонки. Їхня площа становить десятки мільйонів квадратних кілометрів. Площа поверхні Землі – **510 072 тис. кв. км**, у тому числі площа суші – **148 940 тис. кв. км (29,2%)**, площа водної поверхні – **361 132 тис. кв. км (70,8%)**. Середня висота суходолу над рівнем океану – **840 м**. Середня глибина Світового океану – **3800 м**. Найбільша висота суходолу над рівнем океану – **8848 м** (гора Джомолунгма, на кордоні Китаю і Непалу). Найменша висота суші **403 м** нижче. (рівень Мертвого моря). Найбільша глибина Світового океану – **11 033 м** (Маріанський жолоб, у Тихому океані).

## V. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ

**5.1.** Виконати Завдання у інтерактивній симуляції «Континенти і океани» (Рис. 3.7) на платформі Mozaik Education 3d.

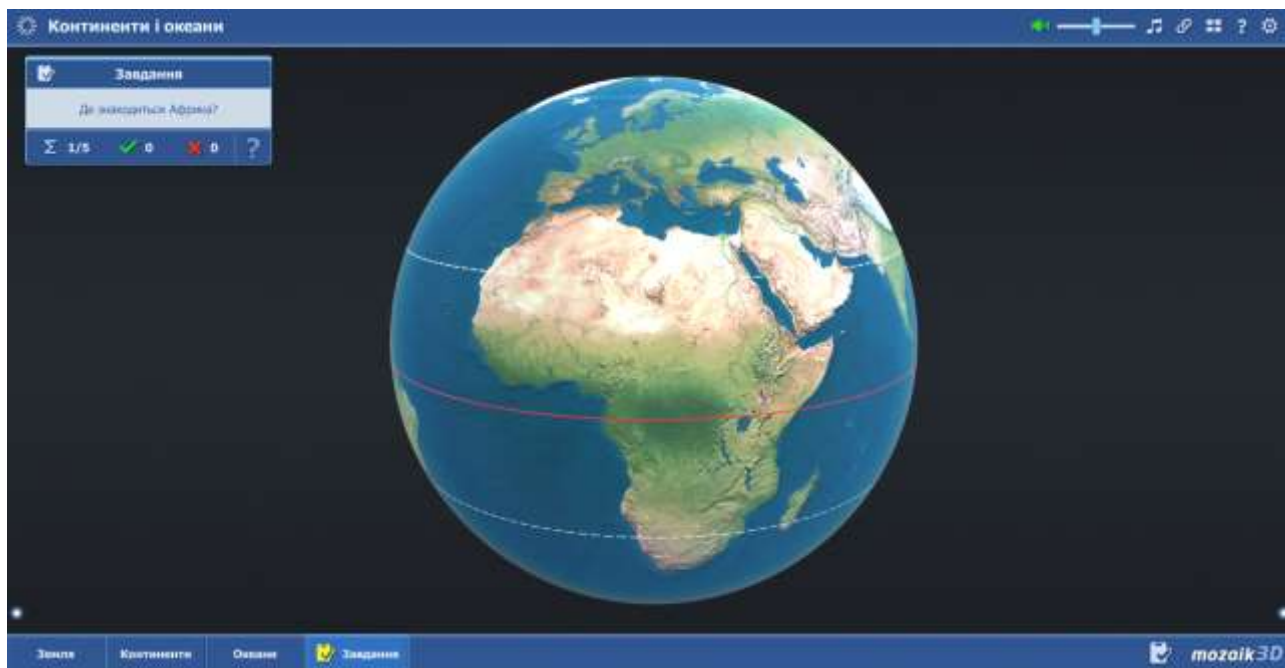


Рис. 3.7. Інтерактивна симуляція Континенти і океани (Завдання)

### 5.2. Прийом «Бліцопитування»



- Що є предметом вивчення курсу?
- Які науки вивчають материки та океани?
- Яка різниця між материком і частиною світу?
- Які вам відомі частини світу?
- Що таке океан?
- Які вам відомі океани?

## VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

- Опрацювати відповідний параграф у підручнику.

### 3.2.3. Конспект уроку 8 класу

**Тема:** Міжнародна система відліку часу. Годинні пояси. Місцевий час. Поясний час. Літній час. Особливості регулювання системи відліку часу в країнах світу. Час в Україні.

**Мета:** формувати знання про особливості розташування України в годинних поясах, розкрити питання про міжнародну систему відліку часу, забезпечити розуміння понять про місцевий, і поясний час, з'ясувати характерні риси регулювання відліку часу в країнах світу та в Україні; розвивати вміння роботи з картою годинних поясів, забезпечити оволодіння вміннями та навичками розв'язування задач на визначення часу; формувати правильні уявлення про роль географії в науці, техніці, виробництві, у дослідженні закономірностей реального світу, у вирішенні практичних завдань.

**Знаннєвий компонент:** називає різні види часу, що існують в міжнародній системі його відліку; наводить приклади регулювання часу в країнах світу; пояснює відмінність між поняттями «місцевий час», «поясний час».

**Діяльнісний компонент:** характеризує особливості регулювання системи відліку часу в країнах світу; аналізує карту годинних поясів Землі; показує на карті лінію зміни дат; визначає місцевий і поясний час, час у країнах світу та в Україні.

**Ціннісний компонент:** обґрунтовує вплив літнього часу на господарську діяльність та здоров'я людини; оцінює значення знань про систему відліку часу.

**Обладнання:** атласи, фізична карта України, контурні карти, карта «Годинні пояси світу» та інтерактивна симуляція (Mozaik Education 3d).

**Тип уроку:** формування знань, умінь та навичок.

## ХІД УРОКУ

### I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ МОМЕНТ

Перевірка присутніх/відсутніх у класі.

### II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ЧУТТЄВОГО ДОСВІДУ Й ОПОРНИХ ЗНАНЬ УЧНІВ

#### 2.1. Гра «Коректор»

Учням зачитується текст по темі попереднього уроку, в якому допущені помилки, завдання учнів – виправити їх.

Текст: Формування території України процес недовготривалий. 1929 р. було підписано Акт злуки ЗУНР і УНР. У 1922 році територія УРСР увійшла до складу Польщі. У 1954 р. до території України було повернуто Бессарабію. У місті Сімферополь знаходиться російський флот, який орендував порт на 40 років. Анексія Криму відбулась у березні 2016 року, а у листопаді того ж року було захоплено частину Донецької та Хмельницької областей. ДНР і ЛНР є квазі-державами, їх визнала світова спільнота. Сучасний адміністративно-територіальний устрій України це – 28 областей, АРК, 3 міста державного підпорядкування: Харків, Львів і Київ.

#### 2.2. Прийом «Картографічна естафета» (робота в парах)

Учні діляться на 2 команди, учитель їм по черзі називає адміністративні області, учні мають знайти їх на карті та назвати їх адміністративні центри. Працюють ланцюжком, по черзі.

### III. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ТА ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

**Розповідь вчителя:** Відповісти на запитання «що таке час?» нелегко. У загальному розумінні час – це безперервна послідовність явищ, що змінюють одне одного. Основна властивість часу полягає в його невинному русі вперед. Простір можна охопити поглядом і обмежити, тоді як час неможливо обмежити або зупинити. На Землі відлік часу пов'язаний із рухом нашої планети навколо Сонця, і саме за сонячним годинником людина живе і працює.

Формування мети уроку та планування подальшої діяльності.

### IV. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

#### 1. Міжнародна система відліку часу

**Розповідь вчителя:** Планета Земля робить повний оберт навколо своєї осі із заходу на схід, або проти годинникової стрілки (якщо дивитися з боку Північного полюса), приблизно за добу – 24 години. Результатом цього є зміна дня і ночі. Якщо в Україні в цей момент день, то на зворотному боці земної кулі – ніч.

#### 2. Годинні пояси. Поясний час.

**4.1. Прийом «Картографічний практикум»** (робота з картою «Годинні пояси світу» та контурною картою) **та Прийом «Візуалізація»** (робота із симуляцією «Часові пояси»)

**Розповідь вчителя:** Годинний пояс – умовна частина поверхні земної кулі, на якій прийнятий один стандартний час, який часто називають місцевим.

Земля обертається на  $15^\circ$  за одну годину, тому її поверхня умовно поділена на 24 годинні пояси. У межах кожного такого поясу годинники показують однаковий час. Це і є поясний час – час, що відображає часову зону конкретного географічного поясу. Час у сусідньому поясі відрізняється на одну годину. Відлік цих поясів ведеться з заходу на схід від нульового годинного поясу, середній меридіан якого проходить через обсерваторію в Гринвічі.

**Розповідь вчителя:** Де в географії використовується назва «Гринвіч»?

Кожен годинний пояс має свій номер. Однак, коли невелика за площею країна розташована на межі двох поясів, це може створювати незручності, оскільки в різних її частинах буде різний час. Тому на практиці межі годинних поясів часто встановлюються з урахуванням політичних та адміністративних кордонів. У європейських країнах час Гринвіцького (нульового) поясу часто називають західноєвропейським. Наступний на сході, перший, зветься середньоєвропейським, а після нього йде східноєвропейський пояс.

Використовуючи карту «Годинні пояси світу», атлас та інтерактивну симуляцію «Часові пояси» (Рис. 3.8) на платформі Mozaik Education 3d, нанести на контурну карту часові пояси та назвати різницю в часі між Україною та столицями інших країн світу.

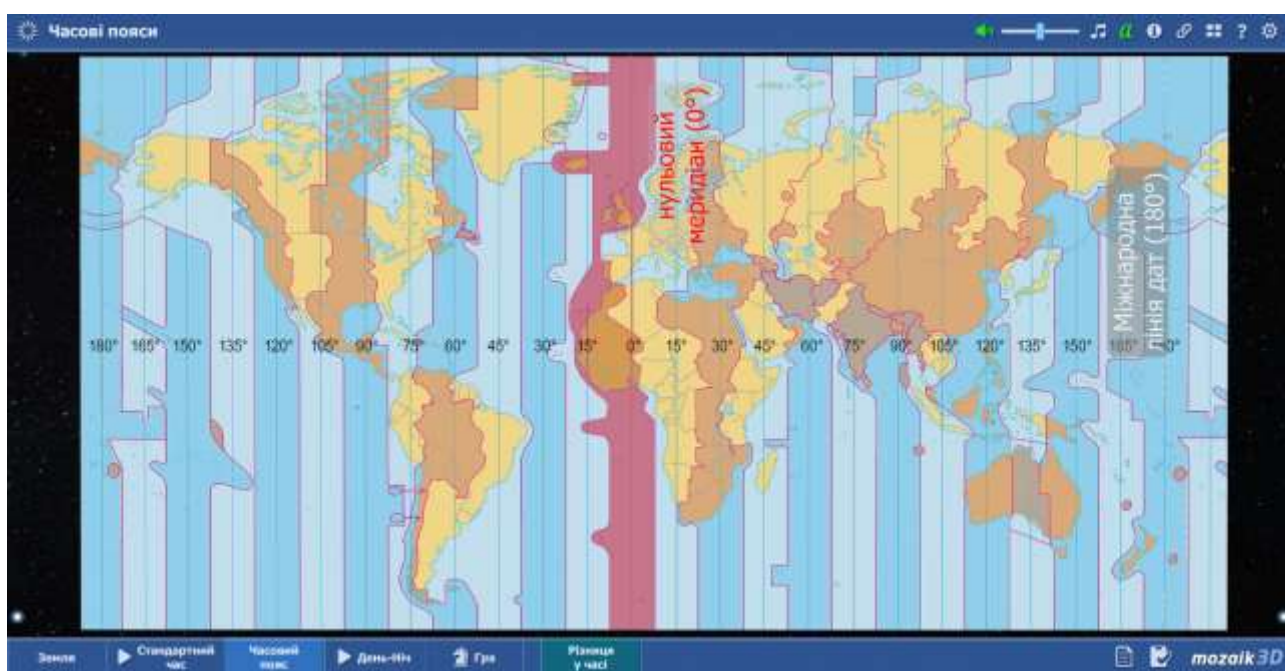


Рис. 3.8. Інтерактивна симуляція Часові пояси (Часовий пояс)

### 3. Місцевий час.

#### 4.2. Прийом «Візуалізація» (робота із симуляцією «Часові пояси»)

**Розповідь вчителя:** Земля обертається навколо своєї осі із заходу на схід, здійснюючи один оберт за добу. Сонце послідовно освітлює всю поверхню земної кулі. Куляста форма Землі та її обертання навколо своєї осі зумовлюють

у кожний момент однаковий час доби для всіх точках, що розташовані на одному меридіані від Північного полюса до Південного. Місцевий час – це час, що визначається для певного місця і залежить від положення Сонця відносно меридіану цього місця. Тож місцевий час залежний від географічної довготи того чи іншого місця.

Використовуючи інтерактивну симуляцію «Часові пояси» (Рис. 3.9 та Рис. 3.10) на платформі Mozaik Education 3d, ознайомитися з місцевим часом.

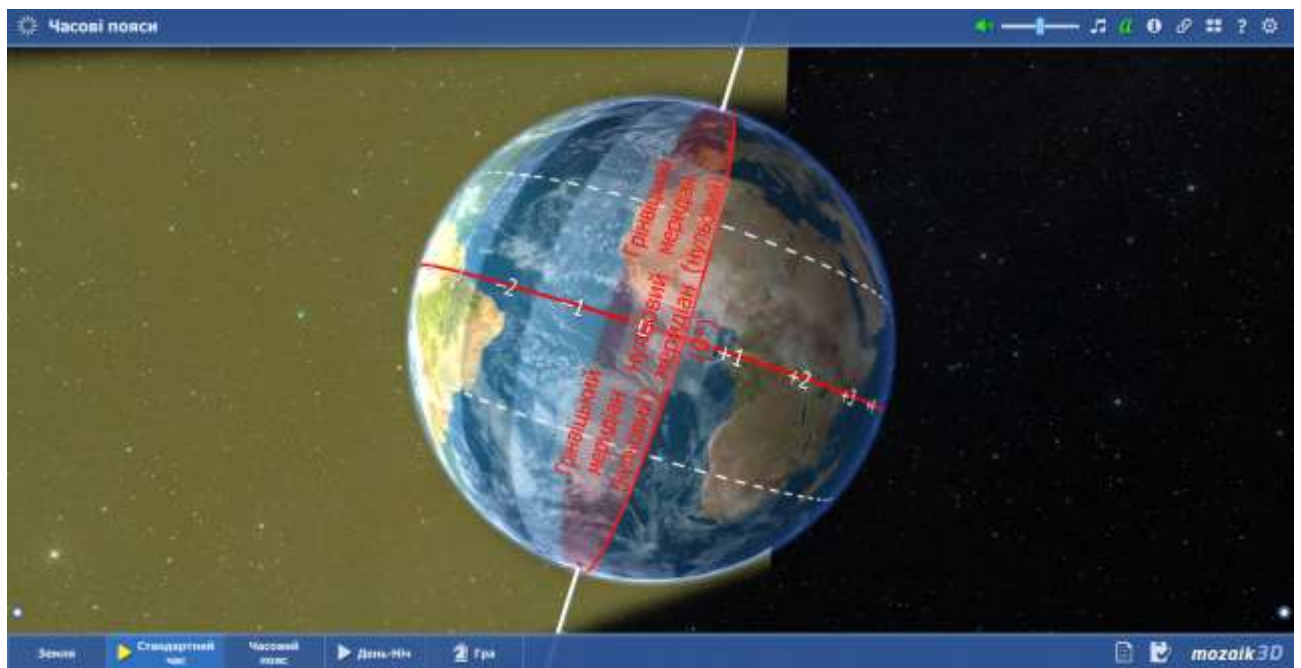


Рис. 3.9. Інтерактивна симуляція Часові пояси (Стандартний час)

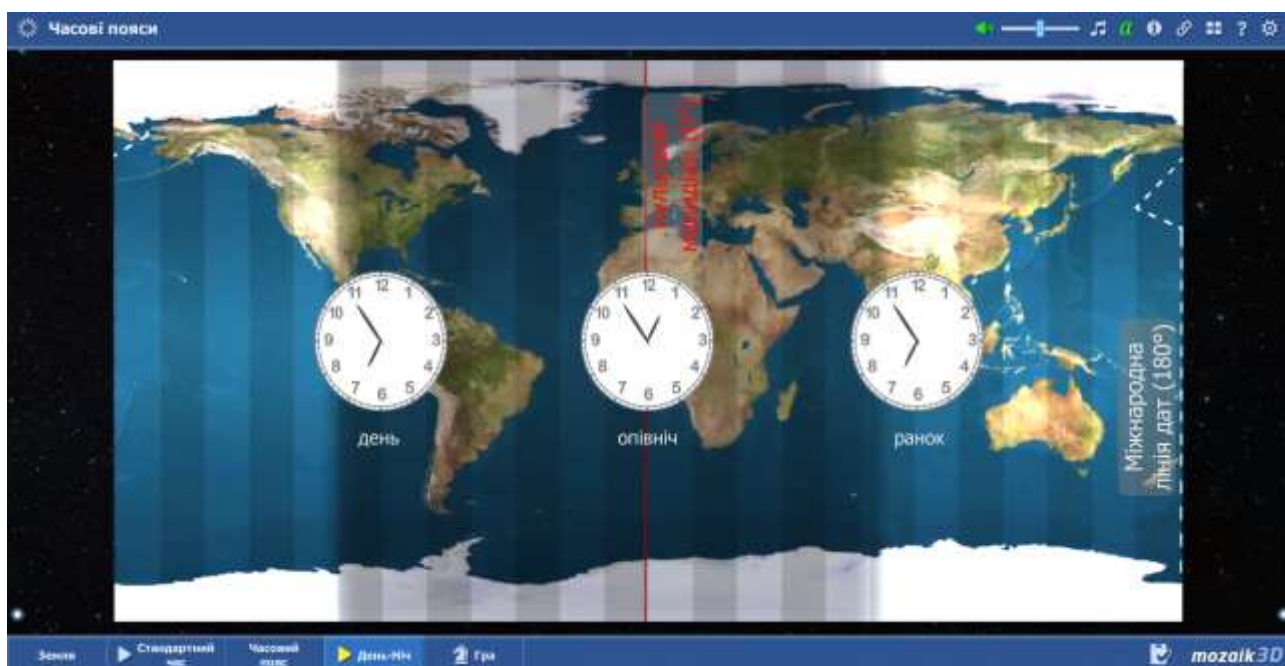


Рис. 3.10. Інтерактивна симуляція Часові пояси (День-Ніч)

#### 4.2. Географічна задача (розв'язується з учнями)

Задача: Якщо Земля робить повний оберт навколо своєї осі за 24 години, тобто будь-яка точка, що розташована на її поверхні, проходить коло довжиною  $360^\circ$ . Отже, за годину Земля повертається на  $15^\circ$ . За який час Земля здійснює оберт на  $1^\circ$ ? (4 хв.)

#### 4. Літній час.

**Розповідь вчителя:** Для економії електроенергії та більш раціонального використання світлового дня в господарській діяльності та повсякденному житті в багатьох країнах світу впроваджено так званий літній час. Він полягає в переведенні годинників на одну годину вперед порівняно з поясным часом. Літній час починається в останню неділю березня о 3-й годині ночі місцевого часу, а закінчується – в останню неділю вересня.

Чи є літній час в Україні? На думку лікарів, перехід на літній час і наступне повернення до поясного часу погано впливає на самопочуття людей, в яких порушується звичний ритм життя (біоритм). Що б ви запропонували для подолання цієї проблеми?

#### 5. Час в Україні.



## 5.1. Прийом «Картографічний практикум» (робота з фізичною картою України)

Приблизно 95% території України розташовано у другому (східноєвропейському) годинному поясі. Лише крайня східна частина країни належить до третього годинного поясу, а західна – до першого (середньоевропейського). У цих регіонах місцевий час може відрізнятись від поясного більш ніж на півгодини. Україна дотримується світової практики визначення меж годинних поясів за державними кордонами. З метою зручності на всій території країни запроваджено єдиний поясний час, що відповідає другому годинному поясу. Столиця України знаходиться майже на 30° сх. д. у середньому меридіані цього поясу.

В межах нашої держави східноєвропейський поясний час зветься «київським». Ви, мабуть, уже чули вираз «за київським часом». За цим часом в Україні здійснюються рух транспорту, діє телефонний і телеграфний зв'язок, розклад телепрограм, спортивних змагань тощо.

## V. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАТЬ

5.1. Виконати Завдання у інтерактивній симуляції «Часові пояси» (Рис. 3.11) на платформі Mozaik Education 3d.



Рис. 3.11. Інтерактивна симуляція Часові пояси (Гра)

## 5.2. Прийом «Бліцопитування»

- Через які проміжки на карті світу земну поверхню поділено на годинні пояси? Яка різниця в часі між сусідніми поясами?
- Поясніть, чому межі годинних поясів на суходолі та в океанах проведено не прямолінійно відповідно до сітки меридіанів.
- У якому годинному поясі розташована Україна?
- Як відрізняється час в Україні від західно- та середньоевропейського часу?
- Де проходить лінія зміни дат? Поясніть, чому вона є умовною.

## VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

- Опрацювати відповідний параграф у підручнику.

### 3.2.4. Конспект уроку 9 класу

**Тема:** Транспорт, його роль у національній економіці та формуванні світового господарства. Види транспорту, їхні переваги й недоліки.

**Мета:** сформувати поняття про роль транспорту в розвитку господарств країн світу та в міжнародних перевезеннях; визначити рівень забезпеченості регіонів світу транспортними магістралями.

**Знаннєвий компонент:** називає види транспорту, істотні ознаки понять «транспортний вузол», «транспортна магістраль», «обсяг перевезень», «вантажобіг»; розуміє особливості кожного виду транспорту.

**Ціннісний компонент:** оцінює вплив різних видів транспорту на довкілля та здоров'я населення; уміє раціонально використовувати різні види транспорту під час планування поїздок.

**Обладнання:** підручники та інтерактивна симуляція (Mozaik Education 3d).

**Тип уроку:** комбінований.

## ХІД УРОКУ



## **I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ МОМЕНТ**

Перевірка присутніх/відсутніх у класі.

## **II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ЧУТТЄВОГО ДОСВІДУ Й ОПОРНИХ ЗНАТЬ УЧНІВ**

### **2.1. Прийом «Бліцопитування»**

- Яку роль відіграє транспорт у розвитку господарства країни?
- Які види транспорту ви знаєте?
- Які види транспорту посідають провідне місце в Україні?

## **III. МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ТА ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ**

**Розповідь вчителя:** Чи є щось, що є невід'ємною частиною нашого життя? Правильно. Транспорт відіграє важливу роль у повсякденному житті кожної людини, незалежно від сфери її діяльності. Школярі, студенти, працівники чи пенсіонери – всі активно користуються громадським транспортом. Він виступає своєрідною «кровоносною системою» для організму країни, області чи міста, забезпечуючи зв'язок між виробництвом і споживанням, задовольняючи потреби населення у перевезеннях та маючи важливе оборонне значення. Рівень розвитку і структура господарства країни чи регіону оцінюються за обсягами та структурою транспортних перевезень, а конфігурація транспортної мережі відображає особливості й закономірності розміщення господарської діяльності. Отже, попит на транспорт залишається стабільно високим.

## **IV. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ**

### **1. Основні визначення до теми**

#### **4.1. Прийом «Робота з підручником»**

Використовуючи підручник, ознайомитися з поняттям «транспорт», «транспортна система», «транспортний вузол».

Транспорт – це одна з найважливіших галузей економіки будь-якої країни. Це ключова система в складному механізмі господарства, яка забезпечує виробничі зв'язки між різними галузями та регіонами, здійснюючи перевезення вантажів і пасажирів. Всі види транспорту взаємодіють та доповнюють один одного, створюючи інтегровану та складну транспортну систему.

Транспортна система – це сукупність усіх видів транспорту, об'єднаних між собою транспортними вузлами. У транспортних вузлах перетинаються різні види транспорту, що забезпечує обмін вантажами та підвищує ефективність перевезень. Рівень і особливості розвитку транспортної системи визначаються низкою факторів, зокрема рівнем економічного розвитку, розмірами й щільністю населення території, а також ступенем інтеграції країни у світове господарство та міжнародний поділ праці.

**Розповідь вчителя:** Для характеристики роботи транспортної системи використовуються такі показники, як пасажирообіг, вантажообіг, пасажирооборот, густина транспортної інфраструктури, собівартість перевезень, швидкість, залежність від погодних умов та сезонних змін, маневреність та ін.

Використовуючи підручник, ознайомитися з поняттям «пасажирообіг», «вантажобіг», «пасажирооборот», «густина транспортної інфраструктури», «собівартість перевезень».

**Розповідь вчителя:** Всі шляхи сполучення, транспортні підприємства і транспортні засоби в сукупності утворюють глобальну транспортну систему. У цій галузі зайнято понад 100 мільйонів людей по всьому світу. Загальна довжина транспортної мережі, не враховуючи морські траси, становить близько 36 млн. км. Щорічно всі види транспорту забезпечують перевезення понад 100 млрд. т вантажів і понад 1 трлн пасажирів.

## 2. Регіональні транспортні системи

### 4.2. Прийом «Учитель – учень» (робота в парах)

Поділити клас на шість груп. Кожна група учнів працює над виділеною транспортною системою, а потім ділиться інформацією.

Регіональні транспортні системи:

- європейського типу (західна і Центральна Європа, Японія);
- північноамериканського типу (США, Канада, Австралія);
- латиноамериканського типу;
- азійського типу (країни Азії без Японії);
- система країн СНД;
- африканського типу.

## 3. Види транспорту

**4.3. Прийом «Візуалізація»** (робота із симуляцією «Транспортні мережі»)

**Розповідь вчителя:** Існує кілька різних видів засобів пересування. В цілому всі їх можна розділити на такі категорії:

- Наземний;
- Водний;
- Повітряний;
- Трубопровідний.

В Україні працюють усі види транспорту: наземний – залізничний, автомобільний; водний – морський та річковий; повітряний, або авіаційний та трубопровідний.

Використовуючи інтерактивну симуляцію «Транспортні мережі» (Рис. 3.12-3.16) на платформі Mozaik Education 3d, ознайомитися з видами транспорту, а також заповнити таблицю 3.2 на роздруківці.

### Переваги та недоліки різних видів транспорту

Вид транспорту	Переваги	Недоліки
Залізничний		
Автомобільний		
Морський		
Річковий		
Повітряний або авіаційний		
Трубопровідний		

**Залізничний транспорт** має низку переваг, зокрема незалежність від сезонних і погодних умов, оперативність доставки вантажів і пасажирів, а також можливість масових перевезень, однак його функціонування вимагає значних інвестицій в інфраструктуру та модернізацію рухомого складу, а також залізниці обмежені в маневреності та прив'язані до маршрутів, що ускладнює адаптацію до змінного попиту. Загальна довжина сучасних залізниць світу становить близько 1,3 мільйона кілометрів, понад половину з яких зосереджено в розвинених країнах, тоді як лише 20% припадає на країни, що розвиваються. Найвища густота залізничної мережі спостерігається в Німеччині, Бельгії та Швейцарії.



Рис. 3.12. Інтерактивна симуляція Транспортні мережі (Залізничний транспорт)

**Автомобільний транспорт** швидкий і маневрений, але має високу собівартість через дорогий паливний ресурс і вимоги до стану шляхів. Крім того, він спричиняє значні екологічні проблеми, зокрема забруднення повітря та шум, а також веде до перевантаження доріг і заторів. У світі налічується понад 600 млн автомобілів, і їх кількість щороку зростає. Близько 80% автомобілів зосереджено в США, Японії та Західній Європі. Найбільша кількість автомобілів на 1000 жителів припадає на США, Німеччину, Канаду, Австралію та інші розвинені країни. Загальна довжина автомобільних доріг з твердим покриттям перевищує 20 млн км, з найгустішою мережею в Західній Європі.



Рис. 3.13. Інтерактивна симуляція Транспортні мережі (Автомобільний транспорт)

**Морський транспорт** має складну інфраструктуру, яка включає флот, порти та судноремонтні заводи, і вимагає висококваліфікованих працівників та додаткового обслуговування. Однак він є найдешевшим видом транспорту завдяки великій вантажопідйомності суден. Морський транспорт здійснює перевезення вантажів і пасажирів через океани, моря та морські канали, обслуговуючи понад 70% зовнішньо торговельних вантажів. Це найефективніший за вартістю вид транспорту. 70% тоннажу світового флоту належить країнам, таким як США, Великобританія, Японія, Німеччина, Франція, Італія, Ліберія, Панама, Греція та Норвегія. Найбільші порти світу розташовані в Шанхаї, Нінбо, Роттердамі, Сінгапурі, Марселі, Гаврі, Антверпені, Гамбурзі, Генуї, Лондоні, Новому Орлеані, Нью-Йорку, Ванкувері, Кобе, Йокогамі, Нагої та інших містах.

**Річковий транспорт** є порівняно дешевшим завдяки природності своїх шляхів, але має обмеження: річкові шляхи мають певний напрямок і їх використання залежить від пори року. Річковий транспорт, що працює на річках, озерах та каналах, має загальну довжину понад 550 тис. км і активно використовується в США, Росії, Канаді, Німеччині, Нідерландах та Китаї.





Рис. 3.14. Інтерактивна симуляція Транспортні мережі (Водний транспорт)



Рис. 3.15. Інтерактивна симуляція Транспортні мережі (Повітряний транспорт)

**Повітряний транспорт** вирізняється найбільшою швидкістю, але є дуже дорогим і потребує висококваліфікованого обслуговування. Загальна протяжність повітряних шляхів світу перевищує 8 млн км, а близько 600 міжнародних аеропортів обслуговують понад 100 млн пасажирів щорічно. Найбільші аеропорти світу з пасажирообігом понад 1 млн осіб: Чикаго, Нью-Йорк, Вашингтон, Лос-Анджелес, Сан-Франциско, Майамі, Гонолулу, Париж, Лондон, Франкфурт-на-Майні, Рим і Токіо.



Рис. 3.16. Інтерактивна симуляція Транспортні мережі (Трубопровідний транспорт)

**Трубопровідний транспорт** призначений для перевезення певних видів вантажів, таких як нафта, газ та деякі хімічні речовини (аміак, етилен). Основні переваги цього транспорту – висока ефективність, низька собівартість перевезень та надійність, недоліки – транспорт обмежений лише для цих вантажів і вимагає великих капіталовкладень у будівництво та обслуговування інфраструктури. Загальна довжина трубопроводів у світі перевищує 13 млн км і щороку збільшується. Найбільший розвиток цей вид транспорту отримав у нафтовидобувних та газодобувних країнах, а також у країнах-споживачах нафти, нафтопродуктів і газу, таких як США, росія, Канада, Китай, Німеччина, Франція, Італія, Саудівська Аравія та Мексика. В Україні трубопровідний транспорт займає високу частку у загальному вантажообігу – 46%.

## V. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАТЬ

### 5.1. Прийом «Бліцопитування»

- Чим обумовлено формування різних типів регіональних транспортних систем у світі?



- Яка різниця між північноамериканською та західноєвропейською транспортними системами?
- Між транспортною системою країн СНД та західноєвропейською транспортною системою?
- До якої транспортної системи належить транспортна система України?
- Які види транспорту переважають в Україні?

## **VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ**

- Опрацювати відповідний параграф у підручнику.

Отже, на прикладі цих конспектів, можна зробити висновок, що інтерактивні симуляції можуть ефективно поєднуватися з іншими методами навчання, такими як робота в групах, проблемно-орієнтоване навчання, дискусії, ігрові методики та іншими. Це дозволяє не лише урізноманітнити навчальний процес, але й сприяти глибшому засвоєнню матеріалу завдяки практичному застосуванню знань, активній участі учнів та можливості моделювати реальні ситуації.

## ВИСНОВКИ

1. «Компетенція» і «компетентність» мають різні аспекти, але тісно взаємопов'язані між собою. Компетенція часто розуміється як конкретні знання, навички та вміння, необхідні для виконання певних завдань. У свою чергу, компетентність – це більш широка характеристика особистості, що включає здатність застосовувати ці компетенції на практиці, адаптуючи їх до різних життєвих і професійних ситуацій. Таким чином, компетентність охоплює не тільки знання, але й досвід, цінності та ставлення до діяльності.
2. Інтерактивні симуляції є унікальним інструментом пізнання нових знань при вивченні природничо-математичних дисциплін. Симуляція – це імітація певної реальної речі, ситуації чи процесу, яка передбачає відтворення деяких ключових властивостей чи поведінки учасників відповідно до обраної ситуації. Метод симуляції передбачає занурення людей у фіктивні умови, які імітують реальні ситуації, для навчання або отримання оцінки виконаної роботи.
3. Комп'ютерна симуляція дозволяє змоделювати завдання на комп'ютері та дослідити його поведінку за допомогою різних параметрів. Головною метою використання комп'ютерних симуляцій є пояснення абстрактних понять у доступній та ефективній формі, тож під час створення симуляцій складають сценарії завдань, які пізніше користувач без труднощів зміг би виконати і засвоїти.
4. Однією з головних переваг симуляцій на уроках географії є їхня інтерактивність. Учні можуть взаємодіяти з віртуальним середовищем, вирішуючи завдання, взаємодіючи з елементами карти чи вивчаючи географічні дані. Це забезпечує цікавий та захоплюючий процес навчання, а також розвиває самостійність та критичне мислення учнів.
5. Існує досить багато комп'ютерних симуляцій, які можна використовувати на уроках географії. Їх можна знайти, на різноманітних онлайн-

платформах, наприклад таких, як High-Adventure Science, PhET, Go-Lab Initiative та Javalab, також варті уваги і застосунки для телефонів, які доступні в магазині Google Play (AR Book та Mozaik Education 3d), що мають безліч демонстрацій, анімацій та симуляцій фізичних процесів. Платформи та застосунки з інтерактивними симуляціями мають різні особливості у доступі до контенту, мовній підтримці та зручності використання.

6. Використання інтерактивних симуляцій під час уроку географії переважно формує природничу предметну географічну компетенцію в поєднанні з такими, як: просторова (картознавча), екологічна, хронологічна та соціоекономічна предметні географічні компетенції. Ці компетенції дозволяють учням не лише розуміти географічні концепції, а й застосовувати їх у реальних життєвих ситуаціях.
7. Інтерактивні симуляції можуть ефективно поєднуватися з іншими методами навчання, такими як робота в групах, проблемно-орієнтоване навчання, дискусії, ігрові методики та іншими. Це дозволяє не лише урізноманітнити навчальний процес, але й сприяти глибшому засвоєнню матеріалу завдяки практичному застосуванню знань, активній участі учнів та можливості моделювати реальні ситуації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонова О. Є., Маслак Л. П. Європейській вимір компетентнісного підходу та його концептуальні засади. *Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід*: монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2011. С. 81-109.
2. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики* / заг. ред. О. В. Овчарук. Київ : К.І.С., 2004. С. 45–50.
3. Вішнікіна Л. П., Топузов О. М. Структура предметної географічної компетентності учнів (рекомендації для вчителів географії) // Українська професійна освіта : науковий журнал / Полтав. нац. пед. ун-т імені В. Г. Короленка. Полтава, 2017. № 1. С.103–112.
4. Географія (6 – 9 класи): Модельна навчальна програма для закладів загальної середньої освіти, (автори Запотоцький С. П., Карпюк Г. І., Гладковський Р. В., Довгань А. І., Совенко В. В., Даценко Л. М., Назаренко Т. Г., Гільберг Т. Г., Савчук І. Г., Нікитчук А. В., Яценко В.С., Довгань Г.Д., Грома В.Д., Горовий О.В.), затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 12 липня 2021 № 795 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 11.04.2022 № 324): [Neohrafiya.6-9-kl.Zapototskyu.ta.in.06.05.2022.pdf](https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/2022/08/15/navchalna.programa-2022.geography-6-9.pdf) (mon.gov.ua) (дата звернення: 03.03.2024).
5. Географія (6 – 9 класи): Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти, затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 03 серпня 2022 року № 698. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/2022/08/15/navchalna.programa-2022.geography-6-9.pdf> (дата звернення: 03.03.2024).
6. Головань М. С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду. *Вища освіта України*. 2008. № 3. С. 23–30.

7. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти: від 23 листопада 2011 р. № 1392. Відомості Верховної Ради України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF> (дата звернення: 03.03.2024).
8. Енциклопедія освіти / академія педагогічних наук України, головний Е 64 / заг. ред. В. Г. Кремень. Київ : Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
9. Зязюн І. А. Філософія педагогічної якості в системі неперервної освіти. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*. 2005. № 25. С. 13–18.
10. Климова К. Я. Теорія і практика формування мовнокомунікативної професійної компетенції студентів нефілологічних спеціальностей педагогічних університетів : монографія. Житомир : ПП «Рута», 2010. 560 с.
11. Клименюк В. Є. Віртуальна реальність в освітньому процесі: зб. наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. 2018. № 2 (56). С. 207–212.
12. Кобюк Ю. М. Технології ситуативного моделювання у професійній підготовці майбутніх вчителів. Науковий журнал «Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології». 2015. № 3 (47). С. 359–364.
13. Компетентнісний підхід у сучасній українській освіті: світовий досвід та українські перспективи / заг. ред. О. Овчарук. Київ: К.І.С., 2004. 112 с.
14. 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.
15. 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.
16. Маковецька Л. О., Кутецька В. Д. Предметна географічна компетентність як ключовий елемент географічної освіти. *Суспільно-географічні чинники*

- розвитку регіонів: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції (12–14 квіт. 2024 р.). Луцьк : ФОП Мажула Ю. М., 2024. С. 182–184.*
17. Маковецька Л. О., Кутецька В. Д. Особливості використання інтерактивних симуляцій в шкільній географічній освіті. *Суспільно-географічні чинники розвитку регіонів: матеріали IX Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції (8–9 лист. 2024 р.). Луцьк : ФОП Мажула Ю. М., 2024. С. 226–228.*
  18. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка : навч. посіб. 5-е видання, доповнене і перероблене. Київ: [б. в.], 2007. 656 с.
  19. Новий тлумачний словник української мови : у 3 т. Т. 1, А – К / уклад. В. В. Яременко, О. М. Сліпушко. Київ: АКОНІТ, 2006. 926 с.
  20. Пометун О. І. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти. *Рідна школа*. 2005. №1. С. 65–69.
  21. Пометун О. І. Теорія та практика послідовної реалізації компетентісного підходу в досвіді зарубіжних країн / О. І. Пометун // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О. В. Овчарук. Київ : К.І.С., 2004. С. 15–24.
  22. Прохорова Л. А., Непша О. В., Зав'ялова Т. В. Формування геолого-геоморфологічних навичок та вмінь учнів на уроках географії в освітніх установах. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2019. № 62. Т. 1. С. 123–127.
  23. Професійний розвиток педагога: матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. «Сучасний вчитель початкової школи: проблеми і перспективи в контексті освітньої реформи» / за ред.: Сойчук Р. Л., Третяк О. М., Яковишина Т. В. Рівне, 2019. 210 с.
  24. Самойленко В. М. Дидактика географії: монографія. Київ: Педагогічна думка, 2014. 586 с.

25. Сидорчук Н. Г. Порівняльний аналіз понять «компетенція» та «компетентність» як складних психолого-педагогічних феноменів. Проблеми освіти: зб. наук. праць. Вінниця-Київ, 2015. С. 78–81.
26. Словник іншомовних слів / уклад. С. М. Морозов, Л. М. Шкарапута. Київ: Наукова думка, 2000. 680 с.
27. Словник української мови: в 11 т. / редкол. : І. К. Білодід та ін. Київ : Наукова думка, 1970 – 1980. Т. 4: І – М / за ред. А. А. Бурячок, Г. М. Гнатюк, П. П. Доценко. Київ : Наукова думка, 1973. 840 с.
28. Топузов О. М. Компетентнісний підхід в умовах оновленого навчання географії в загальноосвітній школі. *Географія та екологія: наука і освіта*: матеріали IV Всеукр. конф., м. Умань, 26-27 квітня 2012 р. / за ред. О.В. Тімець. Умань : «Сочінський», 2012. С. 189-191.
29. Фізико-математична освіта : науковий журнал. Вип. 2 (20) / Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Фізико-математичний факультет / редкол. : О. В. Семеніхіна та ін. Суми : СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2019. 167 с.
30. AR Book : веб-сайт. URL: <https://arbook.info/> (дата звернення: 03.03.2024).
31. Go-Lab Initiative : веб-сайт. URL: <https://premium.golabz.eu/about/go-lab-initiative> (дата звернення: 03.03.2024).
32. High-Adventure Science : веб-сайт. URL: <https://has.concord.org/> (дата звернення: 03.03.2024).
33. Javalab - Science Simulations : веб-сайт. URL: <https://javalab.org/en/> (дата звернення: 03.03.2024).
34. Mozaik Digital Education and Learning : веб-сайт. URL: <https://www.mozaweb.com/uk/> (дата звернення: 03.03.2024).
35. PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math, from University of Colorado Boulder : веб-сайт. URL: <https://phet.colorado.edu/> (дата звернення: 03.03.2024).