

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Факультет математики та інформатики

Кафедра математики та інформатики та методики навчання

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

**на тему “Дослідження стану погоди в режимі
реального часу з інтерактивною візуалізацією”**

**Виконала: студент II курсу, ОР магістр,
групи СОМ(І) 3-21**

**спеціальності Середня освіта
(Інформатика)**

Лисак М.В.

**Керівник доцент, кандидат педагогічних
наук Дудка О. М.**

Рецензент _____

Івано-Франківськ – 2022 р.

Дослідження стану погоди в режимі реального часу з інтерактивною візуалізацією

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	6
1.1.Стан розвитку технологій візуалізації інформації.....	6
1.2.Сучасні можливості візуалізації навчального матеріалу	22
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ЯВИЩ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕРАКТИВНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ.....	33
2.1.Поради вчителям щодо організації мобільного навчання.....	33
2.2. Відображення геопросторових даних у формі карти (геосервіси). Аналіз картографічного матеріалу.....	43
2.3. Навчальні дослідження природничого змісту за допомогою цифрових технологій	48
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ДОСЛІДНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ.....	53
3.1.Організація та проведення педагогічного експерименту.....	53
3.2.Аналіз результатів педагогічного експерименту.....	62
ВИСНОВКИ.....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	72

ВСТУП

Актуальність теми дослідження.

Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період 2012–2021 роки, Концепція Нової української школи від грудня 2016 року передбачають доступність якісної освіти, забезпечення особистісного розвитку людини відповідно до її індивідуальних здібностей і потреб навчання впродовж усього життя. Державними стандартами № 1392 від 23.11.2011 р.) та базової середньої освіти (постанова Кабінету Міністрів України № 898 від 30.09.2020 р.), висунуто вимоги до обов'язкових результатів навчання, якими визначено ключові компетентності учнів, визначаючи мету освіти в ціннісних орієнтирах.

З-поміж ключових компетентностей учнів в умовах реформування загальної середньої освіти виокремлено компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій, що сприяють формуванню таких ціннісних орієнтирів таких як: повага до особистості учня, досвіду власної діяльності, вибору, прагнень, ставлення у визначенні мети та організації освітнього процесу, підтримка пізнавального інтересу, наполегливості в умовах сучасного освітнього інформаційного середовища.

З цього погляду актуальною виявляється проблема формування активних, мислячих, компетентних особистостей, здатних не лише до розв'язання навчальних завдань, а й їхньої здатності пристосовуватися до нових суспільних умов життя.

Сучасний етап інформатизації суспільства сприяв виникненню такої стратегічної мети природничої освіти, як раціоналізація інтелектуальної діяльності за рахунок використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), які ми розглядаємо одним із ефективних засобів, що сприяє формуванню та розвитку в учнів основних компетентностей в природничих науках і технологіях, визначених Концепцією Нової української школи як одну із ключових.

Проблемою методики навчання природничих наук як інтегрованого курсу, займаються А.А. Дробін, Т.М. Засекіна, Н.В. Подопрігора, В.М. Плющ,

М.І. Садовий, О.М. Трифонова та інші. Зростаючий інтерес до розроблення інтегрованих курсів природничих наук та орієнтація новітніх розвідок на дослідження проблеми формування в учнів ключових компетентностей в природничих науках і технологіях зумовлюють актуальність пропонованого дослідження.

Окреслений підхід до вивчення інтегрованого курсу природничих наук передбачає розроблення такої методики формування ключових компетентностей учнів, яка забезпечуватиме досягнення програмних результатів навчання – компетентностей, визначених Стандартом, та сприятиме формуванню суб'єктного досвіду побудови абстрактних уявлень, розвитку пізнавального інтересу і творчих здібностей, способів мислення учнів у процесі їхньої освітньої діяльності та усунить низку суперечностей: на науково-теоретичному рівні – між потребою упровадження в педагогічну практику закладів загальної середньої освіти компетентнісного підходу та недостатньою його розробленістю на теоретичному рівні навчання учнів природничих наук; на практико-методичному рівні – між потребою педагогічної практики в організації процесу формування ключових компетентностей учнів з природничих наук та недостатньою розробленістю методичного забезпечення цього процесу засобами ІКТ.

Отже, виявлені невідповідності вказують на відсутність системного наукового дослідження щодо розроблення методики формування ключових компетентностей з природничих наук засобами інформаційно-комунікаційних технологій, відповідно до оновлених Стандартів базової і повної загальної середньої освіти.

Метою даної магістерської роботи є провести дослідження стану погоди в режимі реального часу з інтерактивною візуалізацією.

З поставленої мети випливають такі **завдання** :

- Встановити сучасні можливості візуалізації навчального матеріалу;
- Розробити поради вчителям щодо організації мобільного навчання;
- Провести навчальні дослідження природничого змісту за допомогою цифрових технологій.

Предметом даного дослідження є дослідження стану погоди в режимі реального часу з інтерактивною візуалізацією.

Об'єктом даного дослідження є візуалізація навчального матеріалу.

Методи дослідження: теоретичні – аналіз психолого-педагогічної, науково-методичної літератури та нормативних документів у контексті дослідження проблеми формування ключових компетентності Нової української школи в умовах реформування загальної середньої освіти, порівняльний аналіз Стандартів базової і повної загальної середньої освіти (2011) та базової середньої освіти, навчальних програм та підручників з метою визначення структурних складників ключових компетентностей учнів з природничих наук; метод змістовного узагальнення навчального матеріалу .

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Стан розвитку технологій візуалізації інформації

За півстоліття у світі відбуваються революційні зміни в галузі науки і техніки, і ця зміна безпосередньо торкнулася всіх аспектів освіти. Освіта дуже відрізняється від минулого з точки зору мислення, швидкості розвитку та здатності до мережевого навчання. Таке покоління має «кліпове» мислення, бачить світ як серію подій і фактів, які насправді не пов'язані між собою, сприймає глобальний погляд, ставить запитання швидше, ніж отримує відповіді, і проводить більше часу з електронними пристроями, ніж зі своїми однолітками. Звичайно, вміння користуватися ними не є головним фактором, що відрізняє сучасних дітей. Для них важливіше невичерпний світ інформаційного перевантаження та соціальних мереж, у які вони потрапили з дитинства, виростаючи, і до яких вони мають доступ.[1, с. 32].

Набагато більший вплив на них справляє світ невичерпного і інтенсивного надлишку інформаційного навантаження, «лайків» і тотального авторитету соціальних мереж, в який вони потрапляють з дитинства, в якому зростають і до якого мають доступ. Такої кількості швидко і легко доступної інформації не було ще в жодного покоління дітей в сучасній історії.

Як це не парадоксально, сучасний світ інформації, яка має сприяти розвитку інтелекту представників молодого покоління, часто має прямо протилежний ефект: молоді люди не встигають переробляти, засвоювати та використовувати інформацію, що надходить. Через усіляку інформаційну перевантаженість сучасним дітям іноді важко зосередитися, звернути увагу на важливі моменти та головне. З розвитком технологій у світі кількість даних значно зросла. Масові дані змінили існуючі методи збору, зберігання та обробки інформації, а нові методи можуть значно спростити керування, аналіз та інтерпретацію масивних даних і підвищити ефективність роботи. Розвиток освітніх цифрових інструментів спонукав до зміни способу подання інформації, а саме візуалізації. Дані легше сприймаються, коли вони представлені у візуальній, графічній формі, тому нові тенденції в технологіях візуалізації викликають особливий інтерес. Крім якісних змін форми представлення

інформації виникають технології інтерактивної візуалізації та анімації великих наборів багатовимірних масивів даних в часі, розширені методи побудови інтерфейсу і багато іншого. Якісна візуалізація даних має велике значення для аналізу і прийняття рішень. Вона дозволяє швидко і легко помічати й інтерпретувати зв'язки та їх взаємовідносини, а також виявляти тенденції, що розвиваються, на які не звернули б уваги у вигляді необроблених даних [2, с. 75].

Графічне представлення не тільки містить інформацію, а й підвищує ефективність її сприйняття за рахунок наочності, залучення уваги і утримання інтересу на відміну від таблиць і документів. Найчастіше дані візуалізуються для того, щоб задовольнити основну потребу – розповісти свою історію користувачу. Це одна з найбільш примітивних форм комунікації відомих людині, яка має своє походження від печерних малюнків. З плином часу з'явилися нові способи візуалізації інформації.

Однак дуже рідко хто замислюється про те, чому лінійні графіки, діаграми, гістограми більш ефективні, ніж таблиці, текст або числа

(Рис 1.1).

З цього і виникає проблема правильного обґрунтування вибору візуалізації.

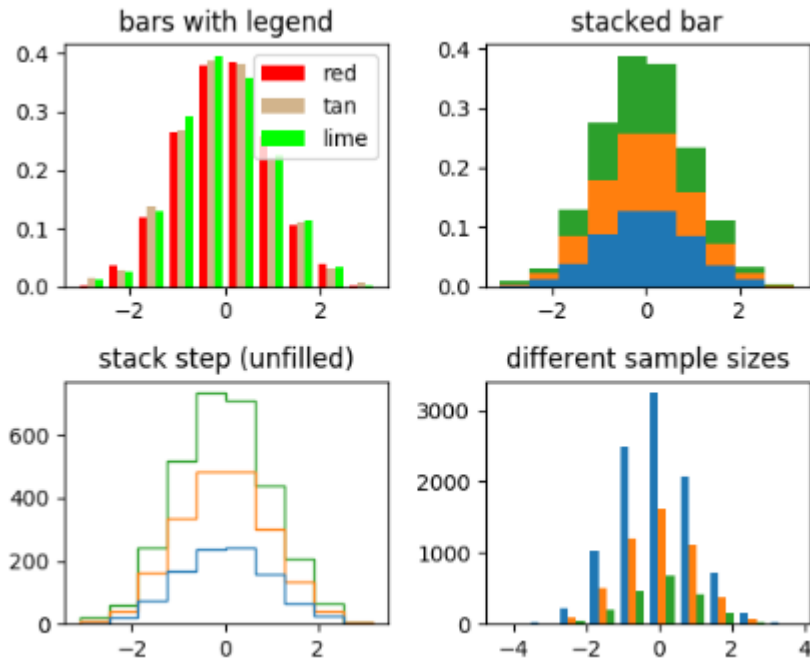
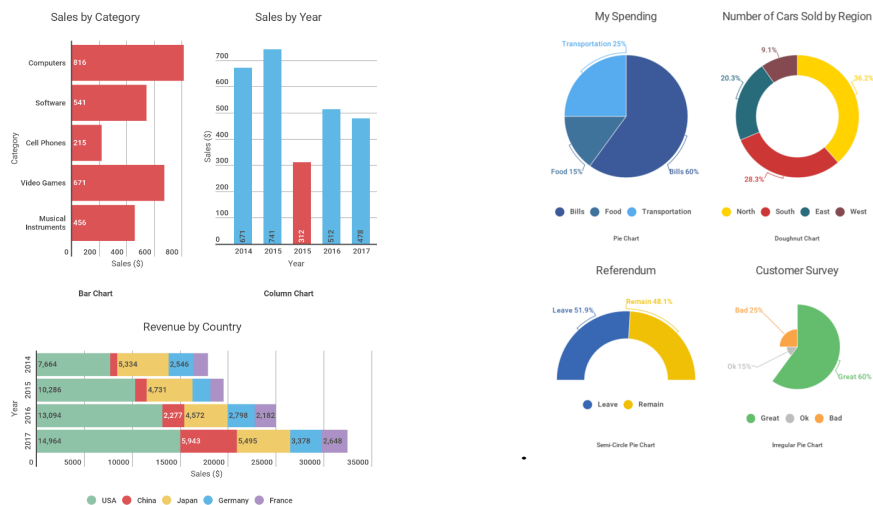


Рис. 1.1

Візуалізація є однією з найважливіших рис сучасної цивілізації, культури. Вона відноситься до методів, що використовуються для передачі даних або інформації за допомогою їх кодування як візуальних об'єктів (наприклад, точки, лінії або стовпці), що містяться в графіку.

Перед побудовою діаграми потрібно визначитись:

- скільки змінних потрібно показати;
- скільки точок даних буде відображено;
- як масштабувати вісь.



Основна мета візуалізації полягає в тому, щоб передавати інформацію чітко і ефективно. Це не означає, що візуалізація даних повинна бути лише функціональною або надзвичайно складною. Для ефективної передачі ідеї повинна бути і естетична форма, і функціональність для забезпечення її розуміння [3, с. 97].

Головною особливістю і важливою перевагою візуалізації є простота, доступність і висока швидкість зчитування даних аудиторією. При цьому вона виконує ряд функцій: інформаційну, комунікативну, когнітивну, розважальну, естетичну та ілюстративну. Потенціал впливу візуалізації дуже великий.

Поняття «Візуалізація»

У науковій літературі поняття «візуалізація інформації» було використано в роботі 1989 року під назвою «Когнітивний копроцесор для призначених для користувача інтерфейсів» [4, с. 28].

Науковці розшифрували поняття як «надання інформації за допомогою інструментів візуального інтерфейсу». Близьке поняття «візуальні дані» можна знайти в роботах польського соціолога П. Штомпки. Такі дані «потенційно охоплюють предмети, людей, місця, події або ситуації, які може спостерігати людське око».

Візуалізація – не тільки процес, але і результат уявлення навколишньої дійсності. З цієї точки зору, візуалізація – це всі можливі способи репрезентації візуальної інформації. Причому це може бути не тільки зображення, що характеризується певними розмірами, формою, кольором, статикою або динамікою. Зображення може бути доповнено текстом, цифрами, звуком або іншими знаками.

Представлення даних у вигляді графічних образів дозволяє користувачеві побачити досліджуване явище чи процес зсередини, полегшуючи розуміння даних і забезпечуючи підтримку для прийняття рішень.

Мета візуалізації – надати користувачеві можливість легко отримувати інформаційний вміст даних. Зв'язки, які не очевидні з самих даних, стають видимими за допомогою візуалізації. Дані можуть бути проаналізовані за допомогою візуального представлення. Крім того, візуалізація спрощує

комунікацію. Будь хто повинен отримати повідомлення, яке їм передають, а інтерактивне управління процесом візуалізації дає можливість зрозуміти явища як можна швидше. Способи візуалізації даних спрямовані на те, щоб представляти дані користувачу таким чином, щоб вони точно передавали інформацію і вимагали мінімальних зусиль для розуміння. Якісна візуалізація даних може полегшити ефективний аналіз великих обсягів даних і полегшити їх розуміння. Тому різними теоретиками і практиками в області візуалізації здійснювалися спроби класифікувати її способи в залежності від мети візуалізації і типу інформації [5, с. 86].

ДАНИ + ВІЗУАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ = ІНФОГРАФІКА

Найпоширеніші способи візуалізації даних:

- графіки;
- діаграми;
- інфографіка;
- схеми;
- інтерактивний сторителінг;
- бізнес-аналітика;
- карти й картограми.



У 2007 році професор Факультету комунікаційних наук Університету Лугано (Університет італійської Швейцарії) Р. Ленглер і координатор проектів М. Епплер провели систематизацію методів цифрової візуалізації. Результати вони представили у формі періодичної таблиці методів візуалізації. Автори дослідження нарахували шість видів, які в сукупності об'єднують 100 різновидів візуалізації.

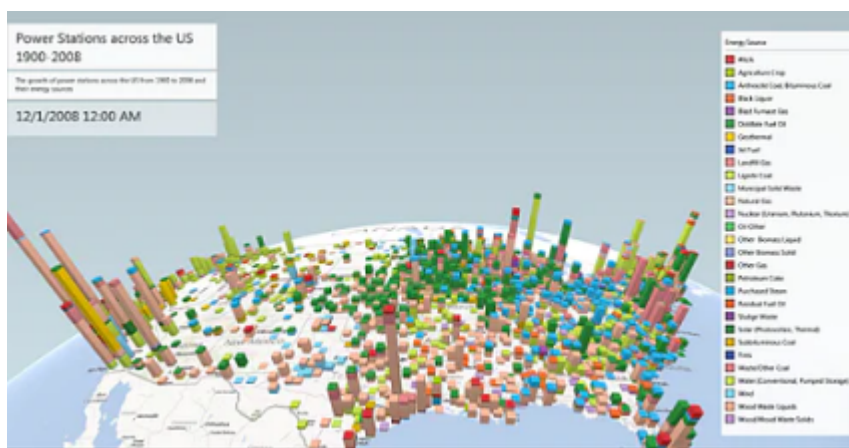
Методи цифрової візуалізації, в залежності від кількості використовуваних вимірювань, прийнято класифікувати на дві групи:

- представлення даних в одному, двох і трьох вимірах;
- представлення даних в чотирьох і більше вимірах.

Простір	Графічні елементи	Графічні властивості
Візуалізація інформації відбувається у двовимірному просторі — за осями x і y . Можна створювати тривимірні та навіть гіпервимірні (більш ніж тривимірні) зображення.	Графічні елементи — це візуальні елементи, які з'являтимуться в просторі. Існує чотири типи візуальних елементів: • точки; • лінії; • поверхні; • об'єми.	Графічні властивості — це властивості, які можна застосувати до графічних елементів, що робить їх більш помітними та цінними: • розмір; • орієнтація; • колір; • текстура; • фігури.

Рис. 1. Елементи візуалізації

Основний режим відображення геопросторових даних представляють у формі карти. Карта має координати на глобусі та проектує їх на рівну поверхню, так що форми та відстані на глобусі приблизно представлені формами та відстанями у 2D-зображенні [7, с. 87].



Візуалізацію традиційно розглядають як допоміжний засіб при аналізі даних, однак зараз все більше досліджень говорить про її самостійну роль.

Враховуючи особливості сучасного цифрового покоління, в якого сформувалися принципово інші способи отримання, сприйняття і засвоєння інформації, змінилися способи мислення і розуміння, ніж у попередніх поколінь, виражена не здатність сприймати великі обсяги інформації, не прийняття вербальних способів подання матеріалу, і наявність «кліпового» мислення, націленого на яскравий зоровий образ, вважаємо за доцільне, приділити особливу увагу технотрендам, які дозволяють педагогу враховувати

зазначені особливості і надають можливість у зручній візуальній формі подавати та засвоювати навчальний матеріал.

1.2 Мобільні технології навчання

Дидактичні використання технологій візуалізації, з урахуванням психолого-педагогічних особливостей сприйняття сучасними учнями інформаційних потоків, детально розглянуті у роботі Л.І. Білоусової та Н.В. Житеньової ми зосередимося на технотрендах, які допомагають візуалізовувати матеріал, що вивчається.

Одним таким сьогодні, є дуже популярний технотренд BYOD.

BYOD – це аббревіатура англійського висловлювання Bring Your Own Device (принеси свій власний гаджет).

Сучасні діти мало відрізняються від своїх батьків в питанні комп'ютерної компетентності і часто мають найостанніші новинки зі світу технологій. Вони постійно використовують гаджети практично не випускаючи їх із рук і сьогодні вже мало кого дивує, що в переговорній кімнаті, за столиком в кафе або на семінарі, часом важко заволодіти увагою співрозмовника, який ховається за екраном ноутбука, планшета або смартфона. Таке явище має спеціальну назву – фаббінг, що походить від англійських слів phone – телефон і subbing – ігнорування співрозмовника.

Таку картину часто можна спостерігати й у школі, тому мобільні девайси поки що під заборорою в школі або коледжі, тому сучасні гаджети ще сильніше ваблять дітей і відволікають їх від роботи. Враховуючи такі моменти й виникла одна з найцікавіших і інтригуючих ідей, а саме перевернути уявлення учнів про потенціал їх електронних пристроїв і надати молоді можливість користуватися гаджетами в школі, коледжі або виші, але використовувати їх певним чином, сприяючи оптимізації навчального процесу [12, с. 35].

Тобто, це такий підхід до організації робочого місця учня, при якому він застосовує належний йому пристрій для доступу до інформаційних ресурсів. Безумовно, такий підхід, як мінімум, вносить в навчання ефект новизни і привертає увагу школярів, і щоб утримати їх увагу і продуктивно використати

навчальний час, застосування власних гаджетів учнями повинно бути стратегічно вмотивованим, педагогічно доцільним, методично підкріпленням і чітко і логічно продуманим.

Наприклад, американська вчитель-іноватор Керрі Галлахер, яка використовуючи технологію BYOD вирішила провести цілий навчальний рік «без паперу», використовувала в своїй практиці хмарне сховище Google Drive, візуалізовувала навчальний матеріал за допомогою мультимедійних додатків Animoto, Educreations, Videolicious, використовувала візуальні додатки для нотаток Evernote і Skitch, Backchannel для спілкування з учнями поза уроками, електронну візуальну платформу для публічних висловлювань Padlet та інші [13, с. 45].

Це зовсім не повний список сервісів, які можна ефективно використовувати в навчанні, важливим аспектом є те, що використання ідеї BYOD дозволяє учням працювати в режимі онлайн і в короткі терміни отримувати оброблені результати, проходити опитування, не витрачати час на роботу з різними методичними матеріалами, створювати власні закладки, вести щоденник, а головне в візуально зрозумілій формі працювати з навчальним матеріалом.

Також на застосуванні мобільних гаджетів заснована ідея наступного технотренду мобільне навчання. Ідея полягає в тому, що навчання проходить незалежно від місцезнаходження і відбувається при використанні портативних технологій. Мобільні технології навчання тісно пов'язані з навчальною мобільністю в тому сенсі, що учні можуть організовувати мобільні класи та мають можливість брати участь в освітніх заходах без обмежень у часі і просторі. Можливість навчатися в будь-якому місці і в будь-який час є спільною тенденцією життя людини в інформаційному суспільстві.

Сьогодні, одним з найпопулярніших та найзручнішим мобільним пристроєм для навчання є планшет, використання якого уможливорює, за допомогою анімації та інтерактивних дій, трансляти на планшети інформацію, роблячи цікавим і захоплюючим процес пізнання. Наприклад, зробити з набору не зрозумілих і абстрактних математичних формул

осмислений і цікавий процес, де учень побачить не лише формулу параболи, а зможе накласти її графічну формулу на збудований міст. Візуалізувати фізичні закони та правила і тоді «сила дії дорівнює силі протидії» не буде вже лише незрозумілими словами [14, с. 76].

Середовище мобільного навчання, що включає мультимедійні уроки, сучасні методи навчання і знання, представлені в цифровому форматі, стає для дитини цілим світом, наповненим новими можливостями. Школярі не тільки отримують необмежений доступ до наукових матеріалів, але змінюється сам процес навчання, який стає принципово іншим, оскільки отримання знань, їх осмислення і перевірка змінюється на очах, стає блискавичним та інтерактивним.

Проте, слід зазначити, що будь-яке нововведення в освіті, будь-яка нова освітня методика повинні послідовно пройти кілька стадій: аналіз, проектування, розвиток, впровадження та оцінку. Для використання нових можливостей мобільного навчання в навчальному процесі необхідна організаційна, дослідницька та методична робота по впровадженню сучасних стратегій, форм і методів мобільного навчання в освітній процес і тільки такий підхід дозволить організувати якісне навчання.

Безумовно, впровадження ІКТ в освітній процес надало педагогам потужний інструмент і сьогодні існує чимало програмних засобів для візуального подання інформації, проте зазначимо, що в документі ЮНЕСКО «Структура ІКТ компетентності вчителів. Рекомендації ЮНЕСКО» звернено увагу на те, що «за двадцять років з часу широкого впровадження комп'ютерів в освіту ми багато дізналися про ІКТ, про їхній потенціал для трансформації національних освітніх систем.

Але, і сьогодні країни в усіх частинах земної кулі продовжують стикатися з насущними і важко вирішуваними проблемами інформатизації школи. Ці проблеми виникають через стрімкий розвиток технологій, недостатніх фінансових вкладень, через відсутність ясного бачення ролі вчителів, які використовують потужність ІКТ для трансформації освітнього процесу в школі та за її межами» [15, с. 7].

Навчальні заклади намагаються придбати в лабораторії і аудиторії сучасне комп'ютерне обладнання та програмне забезпечення. В даний час ринок комп'ютерної техніки і програмного забезпечення настільки швидко вдосконалюється, що будь-який навчальний заклад в силу обмежень фінансового характеру не може швидко змінювати комп'ютерне оснащення. Така ж ситуація складається і з програмним забезпеченням, придбання якого вимагає великих матеріальних витрат.

Таким чином, враховуючи вищезазначене, ми вважаємо за потрібне зосередити нашу увагу на такому технотренді, для візуалізації інформації, як хмарні технології.

Впровадження хмарних технологій в процес навчання у вищій та середній школі забезпечує ефективне використання навчального часу; сприяє заощадженню коштів, необхідних на створення і підтримання комп'ютерних класів; відкриває якісно інший рівень набуття знань, де учні отримують можливість перебувати в процесі навчання в будь-який час і в будь-якому місці, де є підключення до мережі Інтернет; гарантує ліцензійну чистоту програмного забезпечення, що використовується в процесі навчання; скорочує матеріальні витрати на ліцензійне програмне забезпечення шляхом створення функціонального еквівалентна освітніх сервісів на базі ПО з відкритим кодом; уможливорює централізоване адміністрування програмних і інформаційних ресурсів, що використовуються в навчальному процесі, а саме головне – робить більш ефективним і інтерактивним навчальний процес і уможливорює швидке створення візуальних дидактичних навчальних засобів та їх адаптування до навчального процесу.

На цей час існує багато безкоштовних сервісів, які вже мають готові набори візуальних дидактичних засобів або дозволяють вчителю створювати власноруч необхідні додатки і для цього педагогу не обов'язково мати навички програмування, оскільки дані сервіси інтуїтивно зрозумілі, зручні та прості у використанні. Сьогодні такими популярними сервісами є LearningApps, BrainFlips, ClassTools, Wixie, Educaplay, PowToon та багато інших.

Використання технологій візуалізації дозволяє не тільки вирішити проблеми адаптації програмного забезпечення і матеріальні складнощі, але й сприяє розв'язанню однієї з головних проблем сучасної освіти, а саме стимулювання інтересу до навчання та розвиток пізнавального інтересу, оскільки традиційні навчальні посібники не в повній мірі відповідають вимогам. Більшість існуючих електронних посібників дуже часто являють собою оцифровані паперові версії матеріалів з мінімальним інтерактивом і питання організації уроку з максимальною користю і досі є складною задачею, для того, щоб постійно бути «в тренді», на крок попереду і постійно дивувати учнів.

Одним із яскравих і дуже ефективних рішень зазначених питань є доповнена реальність. Доповнена реальність («augmented reality», скор. AR) являє собою технологію інтерактивної візуалізації, яка доповнює зображення реального світу віртуальними елементами. Сьогодні, завдяки широкому розповсюдженню мобільних пристроїв, достатньо лише завантажити спеціальний додаток, який накладає цифрову інформацію (трьохвимірні моделі, відео, аудіо тощо) на зображення реального світу, що отримується з камери, і виводить результат на екран. За рахунок мінімальних вимог до обладнання (лише комп'ютер або ноутбук, або мобільний телефон, які сьогодні має будь-яка організація та кожна дитина) таку технологію може використати кожен, окрім того, дитина може продовжити працювати над проектами у звичній обстановці вдома у будь-яку хвилину. Доповнена реальність може «оживити» практично будь-які навчальні матеріали – ілюстрації в книгах, моделі, схеми, карти, малюнки в альбомах тощо [16, с. 72].

Така технологія розвиває інтерес школярів до навчання, оскільки не на кожному уроці можна потримати планети на долоні, посадити космічний корабель на парту, відтворити історичні події та спостерігати за ходом битви.

Перелічені аспекти показують, що доповнена реальність дозволяє значно швидше освоювати, обробляти і створювати великі обсяги інформації, що позитивно відображається на оптимізації процесу навчання.

Застосування технологій доповненої реальності дозволяє вчителю показати об'єкт вивчення з різних сторін, допомогти учневі розкрити його нові властивості, побачити нові грані досліджуваного об'єкта. Проте в шкільних курсах є дисципліни, що потребують проведення складних дослідів, за для дослідження властивостей процесів та об'єктів, які не завжди можна відтворити у межах шкільного класу за різними причинами, через відсутність обладнання, через неможливість показати в реальному житті певні процеси, через небезпеку для здоров'я тощо.

Для вирішення такого питання вчитель може використовувати такий сучасний технотренд як віртуальні лабораторії. Використання таких лабораторій в навчальному процесі привертає увагу дітей, миттєво захоплює їх, показує учням те, що складно уявити чи усвідомити з тексту, уможливорює реалізацію будь-яких дослідів, дозволяє відобразити об'єкти макро і мікросвітів, які людське око не здатне побачити.

У віртуальних лабораторіях учні можуть моделювати закони фізики, вивчати складні тривимірні форми, розглядати будову живих організмів, спостерігати за виверженням вулкану, досліджувати роботу людського серця, самостійно проводити хімічну реакцію сполуки водню і кисню, за секунду змінювати агрегатний стан води і спостерігати за її перетвореннями з рідини в тверде тіло або газ тощо [17, с. 82].

Список дослідів, які можна відтворювати за допомогою віртуальних лабораторій величезний, оскільки будь-яка навчальна дисципліна має безліч проблемних тем, які було б вкрай корисно візуалізувати та досліджувати. Після виконання таких дослідів для більшості учнів вже не складно виявити залежності між явищами і відтворювати відповідні досліди вже в реальному житті. Сьогодні існує достатньо безкоштовних онлайн лабораторій, що надають доступ до досліджень, які вже відбуваються або дозволяють експериментувати над власними дослідом у будь-яку хвилину та з будь якої точки світу. Одними з найпопулярніших є Virtulab, PhEt, Wolfram Demonstrations Project, IrYdium Chemistry Lab та багато інших.

На даний момент існує достатня кількість освітніх технологій, які полегшують сприйняття та засвоєння навчального матеріалу, дозволяють експериментувати, сприяють розвитку критичного мислення, вмінню вирішувати завдання. Проте в освітніх середовищах, надихаючих до новаторства через науку, технологію, математику, що розкривають потенціал дитини, сприяють розвитку її уяви, творчості, вмінню аналізувати ситуацію, застосувати теоретичні знання для вирішення проблем реального світу, сьогодні спостерігається певний дефіцит.

Торкаючись процесу мотивації та занурення учня в освітній процес слід звернути увагу на такий технотренд як гейміфікація (ігрофікація, геймізація, англ. gamification) , що передбачає використання ігрових практик та механізмів у неігровому контексті в тому числі в освіті. Сам по собі термін не є новим, однак, у своєму новому значенні, пов'язаному з програмним забезпеченням, він набув поширення у 2010 році.

Сьогодні існує багато ігор, які занурюють учня в ігрове середовище чудового віртуального світу, що спрямовані на вивчення певних дисциплін. Найбільш популярними є SimCityEdu, що є ланкою дуже популярної гри серед дівчат Sims, Classcraft, що нагадує фантастичні ігри типу League of Legends або Runescape і складається з воїнів, лікарів і магів, які здатні переміщуватися з лекцій, лікарі перевіряють відповіді на іспиті тощо, MineCraftEdu, що є ланкою відомої стратегії MineCraft.

Мережа Інтернет також містить багато сервісів з гейміфікованими освітніми середовищами. Де які пропонують вже готові ігри, а де які дозволяють вчителю власноруч створювати власні ігри і для використання таких конструкторів не потрібно бути фахівцем високої кваліфікації в області програмування, що робить таке програмне забезпечення доступним для педагогів-предметників [19, с. 65].

Звичайно, це не дуже потужні ігрові середовища, але вони дозволяють вчителю реалізувати поставлену мету уроку. Серед таких сервісів StencylWorks (www.stencyl.com), Game Maker (www.yoyogames.com), Scirra Construct

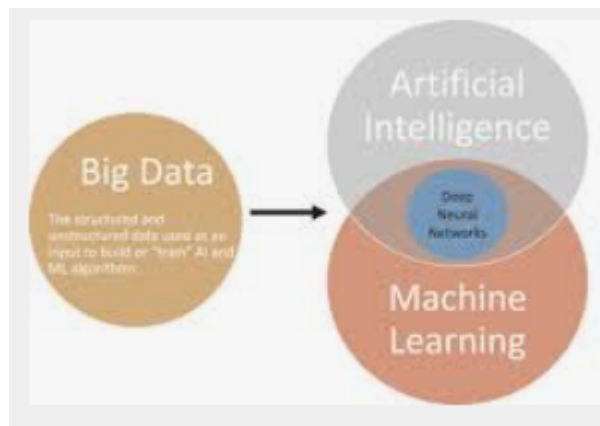
(www.scirra.com), CraftStudioBeta (craftstud.io), NeoAxis Game Engine (www.neoaxis.com), 3D Game Studio (www.3dgamestudio.com).

Хмарні сервіси, доповнена реальність, віртуальні лабораторії, робототехніка, гейміфікація, мобільне навчання, BYOD – такі технології розширюють зміст освіти, а як відомо саме зміст освіти є одним із чинників соціального прогресу суспільства і має бути орієнтованим на розвиток і самовизначення особистості, актуалізацію її творчого потенціалу в єдиному освітньому просторі та подальшу самоосвіту особистості. Вирішальним фактором розвитку умінь самоосвітньої діяльності дитини є персоналізоване навчання, яке характеризується «взаємодією суб'єктів у процесі освоєння навколишнього світу, в результаті чого формується ідеальне уявлення про інший суб'єкт, що впливає на перетворення свідомості і поведінки того, хто навчається, і того, хто навчає, через взаємну представленість один до одного» [20, с. 4].

Одним з елементів ефективної побудови системи персоніфікованого навчання сьогодні дослідники вбачають використання технології Big Data, яка являє собою систему аналізу великих масивів даних. «Big Data» в сфері освіти з кожним днем стає все більш насиченою темою. З нею пов'язують можливість істотної трансформації освітнього процесу і самої педагогічної технології, яка за рахунок постійних поліпшень може бути доведена до високого ступеня досконалості, оскільки сучасні технології дозволяють збирати і аналізувати великі обсяги інформації, які раніше ніхто не збирав, тому, що не вистачало ресурсів на облік, зберігання і особливо на аналіз даних.



На думку А.П. Седової, А.А. Крюкової використання Big Data в сфері освіти допомагає аналізувати успішність і відвідуваність занять, успіхи в різних спортивних змаганнях, виступи на конференціях і багато іншого [20, с. 6].



Будь-які оцифровані дані можуть стати об'єктом наукової або будь-якої іншої публікації, а користувач може самостійно перевірити достовірність опублікованих в ній фактів. Ці дані можуть бути представлені різними неструктурованими форматами. В результаті, є набір даних, який може бути занадто великим, занадто «сирим» або занадто неструктурованим для класичних методів обробки.

Візуалізація – це інструмент, який демонструє вже кінцевий результат аналізу баз даних, дозволяючи управляти процесом ознайомлення та навіть вибирати потрібний напрямок в дослідженні цих даних. Графічний образ і допоміжні елементи є складовою частиною графіка. Графічний образ даних – це результат візуалізації.

Представлення даних у вигляді графічних образів дозволяє користувачеві побачити досліджуване явище чи процес зсередини, полегшуючи розуміння даних і забезпечуючи підтримку для прийняття рішень. Послідовні спроби систематизувати велику кількість способів для цифрової візуалізації даних говорить про наявність проблем в цій галузі, які потребують вирішення. Можна зробити висновок, що найчастіше при виборі способу візуалізації найчастіше фахівець керується типом даних, які візуалізуються (дискретні, географічні або безперервні тимчасові дані), темою проекту, а також його метою.

РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ЯВИЩ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕРАКТИВНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ

2.1 Сучасні можливості візуалізації навчального матеріалу

Національна доктрина розвитку освіти передбачає, що освітній процес має постійно оновлюватися відповідно до демократичних цінностей, ринкових засад економіки, сучасних науково-технічних досягнень тощо. Таке оновлення насамперед спричинене модернізацією інформаційно-комунікаційних технологій, що спонукає педагогічних працівників до використання у своїй професійній діяльності інноваційних освітніх форм, методів та засобів. Оптимізація, індивідуалізація та інтенсифікація освітнього процесу потребує переходу від застарілих засобів, форм та методів викладу лекційного матеріалу до таких, які б представили навчальний матеріал у цікавій та зручній формі, робили б навчання захоплюючим та які мотивували б студентів до навчання. Особливе місце серед сучасних технологій навчання займають технології візуалізації навчального матеріалу.

Обґрунтуванню актуальності впровадження у процес навчання інформаційнокомунікаційних технологій присвячена низка праць вітчизняних та зарубіжних учених: В. Ю. Бикова, Л. П. Богословець, В. П. Вембер, С. Гавріловіча, А. М. Гуржій, Р. С. Гуревича, Н. Дені, В. В. Лапінського, М. Мілованчевіча, Н. В. Морзе, В. Ніколіча, Д. Петковіча, Я. М. Рудика, Ю. В. Триуса та інших. Так, В. Ніколіч, Д. Петковіч, Н. Дені, М. Мілованчевіч, С. Гавріловіч зазначають, що використання інформаційно-комунікаційних технологій на лекційних заняттях відкривають значні можливості для моделювання, розширення способів представлення та візуалізації навчального матеріалу (Nikolić, Petković, Denić, Milovančević & Gavrilović, 2019) [21, с. 56].

Різні аспекти впровадження засобів візуалізації в освітній процес широко розглядають у своїй дослідженнях вітчизняні та зарубіжні вчені, зокрема, такі як: А. Аргюль, Л. І. Білоусова, Б. Брюкер, В. Г. Брянцева, П. Гер'єтс, Р. С. Гуревич, М. Г. Друшляк, В. І. Імбер, О. В. Семеніхіна, К. Шайтер, І. Ямет та інші.

У своїй роботі О. В. Семеніхіна та М. Г. Друшляк зазначають, що візуалізація навчального матеріалу збагачує процес навчання і підвищує його

ефективність, а також вказує, що в процесі візуалізації із використанням мультимедійних технологій реалізується основний дидактичний принцип наочності, з'являються глибинні внутрішні взаємозв'язки, формуються асоціативні зв'язки, підтверджується знання теоретичного підґрунтя факту та його інтерпретації (Семеніхіна, 2015).

У навчально-методичних доробках науковців В. С. Круглика, І. С. Світницької, О. В. Співаковського та інших міститься досить цікава і корисна інформація стосовно ефективності і особливостей впровадження в освітній процес програмних засобів візуалізації.

В умовах стрімкого розвитку інформаційно комунікаційних технологій значною мірою збільшилася кількість методів та засобів візуалізації навчального матеріалу. Деякою мірою це зумовлене необхідністю представляти навчальний матеріал у відповідності до суспільних потреб та інтересів підростаючого покоління. Психологи та педагоги, характеризуючи підростаюче покоління, акцентують увагу на формуванні у молоді нового типу мислення та культури сприйняття інформації. Така тенденція спостерігається через стрімке зростання інформаційних потоків, різноманітність і насиченість інформації, яка подана переважно у візуальній формі [22, с. 74].

Процес створення візуалізації об'єднує багато навичок:

- визначення проблеми та розв'язання поставлених питань;
- пошук перевіреної інформації та даних;
- аналіз даних для перевірки аргументів;
- створення сюжетної лінії для подання інформації;
- необхідність врахування інтересів аудиторії;
- вибір кольорів, дизайну та компоновання.

Приклади популярних онлайн ресурсів візуалізації даних:

Google Діаграми; [Chartbuilder](#); [Canva](#); [Easel](#); [Piktochart](#); [Processing](#); бібліотеки в мовах програмування (наприклад, Matplotlib в Python) тощо.

Розглянемо завдання з візуалізації матеріалів, які використовувались на уроках інформатики.

З стрімким розвитком програмного забезпечення стало також можливим використання таких форм візуалізації, як ментальні карти, інтерактивні стрічки часу, інтернет-меми, хмари тегів. Незважаючи на те, що поняття «ментальна карта» з'явилося ще у 70-х роках минулого століття, інтенсивного впровадження в процес навчання ментальні карти набули саме на сучасному етапі розвитку освіти, адже з'явилося багато можливостей, які були недоступними раніше.

Ментальні карти (інтелект-карти) – спосіб зображення процесу загального системного мислення за допомогою схем. Також цей засіб може розглядатись як зручна техніка альтернативного запису. Досить часто ця технологія використовується для створення, візуалізації, структуризації та класифікації ідей, а також як засіб для навчання, організації, вирішення завдань, ухвалення рішень, при написанні наукових публікацій тощо. Означена технологія візуалізації реалізується у вигляді діаграми, на якій зображені слова, ідеї, завдання або інші поняття, з'єднані гілками, що відходять від центрального поняття або ідеї (Терещенко, 2012) [23, с. 87].

Рис. 2.

Одним із ефективних засобів для вирішення цієї проблеми є інтернет-меми. Мем (або інтернет-мем) – це будь-яка дотепна коротка інформація (фраза, зображення, звукоряд, відео) іронічного характеру, яка відтворює певне ставлення до певних подій чи обставин та поширюється в інтернеті.

Найпопулярнішими є інтернет-меми у форматі зображення із влучним жартівливим текстовим поясненням.



Рис. .

Інтерактивні стрічки часу стали досить популярними у використанні,
– створену часову стрічку можна експортувати в найбільш популярні соціальні мережі, вбудовувати у власний сайт або завантажувати файл в одному із багатьох доступних форматах [25, с. 87].

Рис.

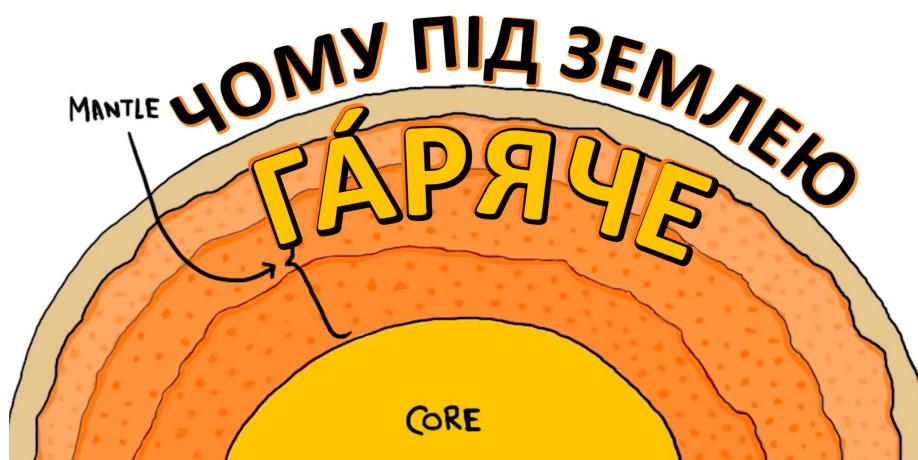
Однією із проблем, яка виникає в учнів під час вивчення теми, є необхідність працювати із великою кількістю термінів, властивостей. Не завжди учням вдається згадати необхідний матеріал, упорядкувати чи систематизувати його. Тому доцільно у процесі навчання використовувати технологію «хмари тегів». Хмара тегів (хмара слів, або зважений список, представлений візуально) – це візуальне подання списку категорій (або тегів, також званих мітками, ярликами, ключовими словами, тощо).

Теги найчастіше являють собою окремі слова і важливість кожного ключового слова позначається розміром шрифту або кольором. Таке подання зручне для швидкого сприйняття і розподілу термінів за популярністю. Переваги використання хмари слів у навчанні пов'язані з такими особливостями: – хмару тегів можна вже готову запропонувати учням або дати можливість їм самостійно скласти хмару тегів до теми чи змістового модуля; –

тощо, використання яких сприяє забезпеченню якості викладання, кращому засвоєнню знань та підвищенню інтересу до навчального предмета.

Вчитель раніше націлений був на роботу з підручником, а сьогодні поставлений в умови активного використання молоддю інформаційних засобів та споживання великих потоків інформаційного контенту. Такі зміни вимагають переорієнтації підготовки вчителя, який має більше унаочнювати навчальний матеріал. А тому, у підготовці сучасного вчителя на перший план виступають такі технології, які дозволяють оперувати великими обсягами даних на основі візуальних образів. Подання останніх можливе різними формами, які пропонувалися ще з кінця минулого століття [26, с. 68].

Одним з інноваційних підходом для візуалізації матеріалу є скрайбінг. Компактне подання матеріалу, увага аудиторії на специфічних графічних образах, які створюються одномоментно, цілеспрямовано акцентують увагу на заздалегідь визначених ключових моментах навчального матеріалу. В освіту скрайбінг прийшов із бізнес-застосувань, де під скрайбінгом розуміють ілюстрований супровід виступу доповідача. Загальноприйняте визначення розкриває скрайбінг як новітню технологію презентації, сутність якої полягає у синхронному супроводі усного повідомлення (доповіді, промови, викладу навчального матеріалу тощо) малюнками фломастером на білій дошці (або на аркуші паперу).



Скрайбінг передбачає специфічний вид такого супроводу – ілюстрування «на льоту», що надає йому особливої емоційності і можливості концентрувати увагу слухача на основних смислових об'єктах. Появу скрайбінгу пов'язують з

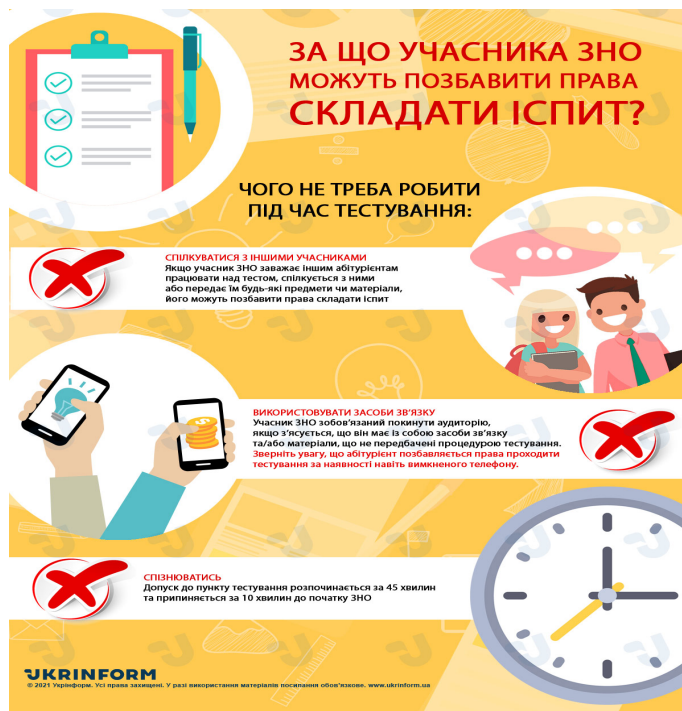
британським художником Ендрю Парком, який запропонував цю технологію для популяризації наукових знань. Скрайбінг застосовує той самий принцип, що й дудл (від англ. doodle, що означає «каракулі» або «недбалий малюнок») – малювання від руки, і саме це «живе малювання» змушує спостерігача концентрувати увагу на даному процесі, перебувати в очікуванні того, що ж буде далі, тим самим поринаючи в навчальну проблему [29, с. 6].

На лекціях та практичних заняттях використовуються логічно-символьні моделі, динамічні моделі, ментальні карти.

У процесі лабораторних, практичних занять та на лекціях дисциплін використовуються скрайбінг, ментальні карти, блок-схеми, аплети тощо.

Перед тим, як вибрати шаблон і дизайн, завжди потрібно ставити три питання:

1. Хто буде дивитися роботу? (Від віку, виду діяльності та інших факторів залежить колір фону, тексту, розмір шрифту тощо.)
2. Чи зручно їм буде користуватися документом? (Це буде друкований або електронний формат, тримати в руці чи роздивлятися на екрані.)
3. Що можна скоротити з того, що я планую долучити в інфографіку? Без чого можна обійтися?



Також можна стверджувати, що більш сучасні форми візуалізації використовуються мало, що пов'язано не лише з потребою у технічному

оснащенні навчальної аудиторії, а й вимогою до викладача чи вчителя розробити таку візуальну підтримку. Це додатково зумовлює потребу у формуванні у майбутнього вчителя навичок візуалізації навчального матеріалу.

2.1. Поради вчителям щодо організації мобільного навчання

GOOGLE САЙТ [Дослідження стану погоди](#) – популярний сервіс для створення сайтів, особливо в тому випадку, коли йдеться про його швидке створення, до якого необхідно підключити інші сервіси Google. Від користувача сервісом не потрібно якихось спеціальних знань. Сайт можна створити в два кліки мишкою, обрати шаблон і оформлення з галереї та приступити до створення сторінок, не маючи уявлення про те, що таке HTML або CSS. Це дозволяє використовувати сервіс учителям будь-якого предмета та їхнім учням. При цьому ви можете детально налаштувати сайт і доступ до нього. На сайті можна розміщувати як текстові документи, презентації, відео, фото, форми для опитування, так і посилання на них. Інформацію можна систематизувати за класами у вигляді сторінок сайту.

Доступ до цього програмного засобу можливий після реєстрації користувача та отримання звичайного облікового запису Google. За допомогою Google Classroom користувач може створити навчальний клас або приєднатися до існуючого. Кількість навчальних груп, які може створити викладач та до яких може бути включений учень, необмежена.

Функціональні можливості сервісу:

- запрошувати учнів до класу;
- запрошувати педагогів спільно працювати у створеному класі;
- розміщувати загальну інформацію щодо організації освітнього процесу: назви тем, кількість годин тощо;
- розміщувати дидактичний матеріал для учнів класу, зокрема відеоматеріали (YouTube або відео з власного файлового сховища) чи посилання на відповідні інтернет-ресурси;

- публікувати загальні оголошення або повідомлення в необхідній навчальній темі, групі;
- здійснювати опитування учнів (усіх або вибраних), демонстрацію загальної статистики відповідей та можливість перегляду деталізованих звітів або окремих відповідей учнів;
- призначати завдання учням (усім або вибраним), зокрема і відкладені, як у межах всього курсу, так і з певних тем. У процесі дистанційного навчання учень може:
- приєднатися до класу за запрошенням або за допомогою ключа класу, який надав учитель або інший учень навчальної групи;
- переглядати навчальні матеріали, розміщені вчителем;
- переглядати оголошення та виконувати завдання, розміщені вчителем, залишати відповідні коментарі до них;
- переглядати підготовлені вчителем завдання й дату обов'язкової здачі матеріалів;
- отримувати повідомлення про повернення завдань на доопрацювання;
- повторно надсилати матеріали учителю після доопрацювання;
- переглянути оцінку за виконане завдання тощо [31, с. 90].

Рівень розвитку технологій у галузі використання мобільних пристроїв і безпроводного зв'язку дає змогу ефективно організувати навчальний процес і досягти позитивних результатів. Маючи у своєму арсеналі велику кількість різноманітних засобів від персональних ПК до ноутбуків, планшетів, телефонів та доступом до мережі, навчання стало ще доступнішим для будь-якої людини. Мобільний телефон зробив людину мобільною, здатною «рухатись» віртуальним простором, долати географічні та соціальні відстані.

Реформування вищої освіти призвело до появи нових методик навчання, зокрема і методики мобільного навчання. Проте, аналіз науково-методичної літератури вказує на необхідність продовження розвідок у даному напрямку, оскільки невизначеним і дискусійним залишається понятійний апарат, уточнюються окремі компоненти методики мобільного навчання, виділяються позитивні і негативні сторони використання мобільних пристроїв, розробляються методики навчання окремих дисциплін в умовах упровадження мобільного навчання.

Рівень розвитку технологій у галузі використання мобільних пристроїв і безпроводного зв'язку дає змогу ефективно організувати навчальний процес і досягти позитивних результатів. Маючи у своєму арсеналі велику кількість різноманітних засобів від персональних ПК до ноутбуків, планшетів, телефонів та доступом до мережі, навчання стало ще доступнішим для будь-якої людини. Мобільний телефон зробив людину мобільною, здатною «рухатись» віртуальним простором, долати географічні та соціальні відстані.

Реформування вищої освіти призвело до появи нових методик навчання, зокрема і методики мобільного навчання. Проте, аналіз науково-методичної літератури вказує на необхідність продовження розвідок у даному напрямку, оскільки невизначеним і дискусійним залишається понятійний апарат, уточнюються окремі компоненти методики мобільного навчання, виділяються позитивні і негативні сторони використання мобільних пристроїв, розробляються методики навчання окремих дисциплін в умовах упровадження мобільного навчання.

Рівень розвитку технологій у галузі використання мобільних пристроїв і безпроводного зв'язку дає змогу ефективно організувати навчальний процес і досягти позитивних результатів. Маючи у своєму арсеналі велику кількість різноманітних засобів від персональних ПК до ноутбуків, планшетів, телефонів та доступом до мережі, навчання стало ще доступнішим для будь-якої людини. Мобільний телефон зробив людину мобільною, здатною «рухатись» віртуальним простором, долати географічні та соціальні відстані. Реформування

вищої освіти призвело до появи нових методик навчання, зокрема і методики мобільного навчання. Проте, аналіз науково-методичної літератури вказує на необхідність продовження розвідок у даному напрямку, оскільки невизначеним і дискусійним залишається понятійний апарат, уточнюються окремі компоненти методики мобільного навчання, виділяються позитивні і негативні сторони використання мобільних пристроїв, розробляються методики навчання окремих дисциплін в умовах упровадження мобільного навчання.

У нашому дослідженні використовувались такі методи як теоретичний аналіз науково-методичної літератури з метою уточнення понятійного апарату дослідження, що стосується визначення терміну «мобільне навчання», а також якісний аналіз для визначення типів мобільного контенту, що може бути використано в навчальному процесі.

Систематизація й узагальнення теоретичних та емпіричних результатів нашого дослідження дає змогу визначити місце мобільного навчання в традиційному навчанні. Статистичні методи використовувались для аналізу динаміки поширення мобільних пристроїв, мобільних навчальних програм, а також динаміки користувачів мобільного доступу до мережі. Такий аналіз дав змогу визначити перспективність використання мобільних пристроїв у навчальному процесі.

Освіта як основний фактор розвитку суспільства повинна завжди адаптуватись до умов сучасного світу. Так, з появою комп'ютерів і широкого їх використання, заклади освіти почали реалізовувати програму інформатизації і комп'ютеризації, з'явилися комп'ютерно-орієнтовані методики навчання, які передбачали вивчення комп'ютера не лише як об'єкта вивчення, але і як засобу навчання.

Таким чином, почався перший етап упровадження електронного навчання з використанням обчислювальної техніки. Поява мережних технологій активізувала підключення всіх закладів освіти до мережі Інтернет і впровадження методик дистанційного навчання засобами електронної пошти,

конференції, форумів, а згодом платформ для здійснення дистанційного навчання і створення дистанційних курсів. Поява перших мобільних пристроїв викликала швидше обурення, аніж схвалення від учителів, оскільки на той період не існувало методик педагогічно доцільного використання їх у навчальному процесі і мобільний телефон у руках учня був лише розвагою і засобом зв'язку [32, с. 87].

Таким чином, МОН України прийнято наказ про використання мобільних телефонів у навчальних закладах, відповідно до якого заборонялось усім учасникам навчального процесу з 1 вересня 2007 року використовувати мобільні телефони в загальноосвітніх та професійно-технічних навчальних закладах.

Проте, педагогічний потенціал нового покоління мобільних пристроїв – смартфонів – змусив наукову спільноту й освітніх адміністраторів переосмислити мобільні технології й упровадити їх у навчальний процес і перетворити їх застосування з розважального в навчальне. Мобільне навчання (mobile learning або m-learning) вважають новою стадією розвитку електронного навчання (e-learning), що використовує як засіб навчання мобільні пристрої і безпроводний доступ до навчальних ресурсів.

Мобільне навчання може використовуватись у поєднанні з традиційним навчанням, а також дистанційним, навчанням за допомогою ІКТ, що у своїй сукупності дають змогу реалізувати змішане навчання.

Реалії сьогодення такі, що практично всі студенти мають при собі смартфон. Анкетування підтверджує факт того, що 70% студентів більш схильні працювати з використанням мобільних пристроїв, аніж на комп'ютері чи ноутбукі. Отже, мобільне навчання розглядається як один з кращих способів підвищення продуктивності роботи викладача і мотивації до навчання студентів.

Оскільки мобільне навчання використовується в системі змішаного навчання у закладі вищої освіти, то передбачається, що електронне навчання як

невід'ємний компонент змішаного навчання вже здійснюється. Необхідно лише на базі існуючої моделі електронного навчання забезпечити наявність таких основних складових мобільного навчання як подано нижче.

1. Навчально-методична підтримка вивчення дисциплін (адаптовані навчальні ресурси, мобільний контент тощо).

2. Мобільно-орієнтоване середовище для розміщення навчальних ресурсів дисциплін (адаптована платформа дистанційного навчання для використання мобільних пристроїв).

3. Педагогічні кадри, які здійснили підготовку у сфері використання мобільних технологій і знають методику мобільного навчання (підвищення кваліфікації професорсько-викладацького складу).

4. Технічне забезпечення (наявність у кожного суб'єкта навчання мобільного пристрою безпроводного доступу до мережі Інтернет через Wi-Fi або мобільний зв'язок). Варто зазначити, що на сьогоднішній день всі компоненти є предметом активного обговорення науковців у галузі організації мобільного навчання [32, с. 87].

Зокрема, навчально методична підтримка передбачає, що викладач має необхідні знання для створення адаптованого мобільного контенту й може забезпечити студента необхідними навчальними ресурсами з певної дисципліни. Проте, не всі типи контенту можуть бути створені викладачем. Особливо це стосується викладачів, які не є фахівцями в галузі ІТ і програмування.

Сучасні мобільні пристрої дають змогу створити такі типи контенту як мобільний додаток, мобільний сайт, адаптовані електронні засоби навчального призначення, соціальні мережі і контент користувача, унікальний мобільний контент (доповнена реальність), окремі види контенту, підготовлені викладачем.

Проаналізуємо кожен тип контенту і його можливості щодо використання в навчанні. Мобільний сайт. Використання мобільного сайту на сьогоднішній день є найпоширенішим способом доступу до навчальних матеріалів. Як

мобільний сайт може бути звичайний сайт, побудований засобами певної системи керування вмістом (Joomla!, WordPress тощо), особистий блог викладача, платформа дистанційного навчання. Такі сайти використовують спрощені способи відображення навчальної інформації, адаптованої до мобільних пристроїв і не обтяжені додатковим функціоналом.

Мобільний додаток є основним програмним забезпеченням, що використовується на смартфонах, планшетах та інших мобільних пристроях. Попри системні базові додатки, які за замовчуванням встановлені на мобільному пристрої користувача, є можливість завантажувати додаткові програми з онлайн-магазинів (App Store, Google Play, Windows Phone Store) та інших, безкоштовно або за певну плату. Мобільні додатки дають змогу швидко перевірити електронну пошту, переглянути мобільний контент, здійснити комунікацію з іншими людьми засобами різноманітних месенджерів тощо.

Особливістю навчальних мобільних додатків, окрім навчального контенту, є система сповіщення (які завжди нагадують про те, що потрібно попрацювати) та можливість офлайн-роботи (окремі компоненти мобільного додатку завантажують на телефон і з ними можна працювати). Навчальні додатки для окремих дисциплін створюються дуже рідко, оскільки для цього викладачу потрібно знати відповідну мову програмування.

Проте, є можливість використовувати готові додатки для організації навчання – інформаційні (для інформування студентів про важливі події), комунікаційні (для комунікації й організації різного виду спілкування – семінари, конференції тощо), мобільні версії комп'ютерного програмного забезпечення (браузер, текстові, табличні, графічні, відео та інші редактори), календарі (для створення загального плану навчання) тощо [33, с. 57].

Адаптовані електронні засоби навчального призначення. Використання адаптованих електронних засобів навчального призначення ще не дуже

поширений тип контенту, оскільки вимагає певних навичок від викладача, який є потенційним розробником, але не є ІТ-фахівцем.

Проте, впевнені користувачі ПК можуть без особливих труднощів створити такий електронний засіб у вигляді електронного підручника чи посібника та розмістити в ньому потрібні елементи – текст, графіку, формули, відео тощо. Складність полягає у розробці більш складних засобів, які реалізовані з використанням інтерактивних елементів, наприклад тести чи зворотний зв'язок. Окремий вид контенту. Сучасні телефони можуть відтворювати практично всі види інформації – текст, графіку, звук, відео, анімацію тощо. Тому викладач може заздалегідь підготувати комплекс навчальних матеріалів, які студент може використовувати як під час занять в аудиторії, так і під час самостійного вивчення. Найбільшою цінністю, звісно, ж є мультимедійні матеріали, оскільки вони позитивно впливають на сприймання навчальної інформації.

Соціальні мережі і контент користувача. Будь-яка популярна соціальна мережа має свою реалізацію під мобільні пристрої. Попри розважальні функції, соціальні мережі можуть бути використані в навчанні. Вони дають змогу швидко обмінюватись даними, викладачам – подавати різного роду навчальний матеріал або повідомляти про важливі події, студентам – представляти власні розробки на загальний розгляд тощо.

Унікальний мобільний контент (доповнена реальність). Для реалізації доповненої реальності на мобільний телефон встановлюється спеціальна програма, яка доповнює зображення реального об'єкта необхідними віртуальними об'єктами (відео та аудіо матеріали, 3d-моделі, текстовий контент тощо) та виводить їх на екран мобільного телефону. Додаток спочатку знаходить й ідентифікує об'єкт, а потім виводить на екран віртуальні об'єкти. Процес створення доповненої реальності відбувається за допомогою відеокамери мобільного пристрою. Усі віртуальні об'єкти розміщуються у хмарі і викликаються у процесі розпізнавання реального об'єкта, якому вони належать. Як видно, навчально-методична підтримка може бути представлена в

різноманітних формах і видах, що без сумніву позитивно впливає на навчальний процес загалом.

Можливість представлення навчального матеріалу засобами мобільних технологій дає змогу визначити переваги мобільного навчання:

- оперативність виготовлення і доставки навчального матеріалу;

- гнучкість тиражування, що передбачає розповсюдження матеріалу в довільній кількості;

- швидкий і постійний доступ до навчальних матеріалів у будь-який момент;

- сумісна робота над навчальними матеріалами засобами мобільних додатків (диск, календар, документи тощо);

- фіксація навчального матеріалу засобами мобільних пристроїв (фотографування, зйомка, запис та прослуховування лекцій тощо);

- динамічне генерування навчального матеріалу залежно від місця знаходження суб'єктів навчання, змісту навчання та способу використання мобільного пристрою [34, с. 7];

- використання мобільного пристрою як медіатеки навчальних ресурсів.

Широкі можливості у використанні мобільних пристроїв також відкриваються в організації комунікації і взаємодії суб'єктів навчання, зокрема, доцільно відзначити такі переваги:

- суб'єкти навчального процесу можуть взаємодіяти один з одним «обличчям до обличчя», оскільки мобільні пристрої невеликі за розміром і дають змогу вільно пересуватись на відміну від комп'ютерно-орієнтованого навчання, коли кожен суб'єкт навчального процесу «прив'язаний» до одного місця;

- можливість взаємодії як з одним студентом, так і з групою загалом;

- використання засобів різноманітних мобільних додатків для організації навчальних занять і здійснення комунікації (Viber, Skype, WhatsApp тощо);

- можливість здійснення комунікації незалежно від місце розташування і часу [35, с. 12].

Зазначені переваги загалом впливають на організацію навчального процесу і стимулюють студентів до роботи.

Зокрема, доцільно зазначити такі позитивні процеси, які відбуваються в організації мобільного навчання:

- активізація навчально-пізнавальної діяльності тих студентів, які до моменту використання мобільних технологій не проявляли інтересу до навчання;

- процес навчання стає більш індивідуальним, коли у студентів є можливість вибирати зміст навчання з

урахуванням його інтересів нахилів. Таке навчання стає орієнтованим на студента;

- підвищення продуктивності навчальної роботи за рахунок гнучкості і швидкого доступу до навчальних ресурсів;

- широкі можливості організації самостійного навчання;

- можливість реалізації змішаного навчання;

- підвищена інтерактивність навчання [36, с. 87].

Зважаючи на суттєві переваги мобільного навчання, навчальні заклади не поспішають використовувати смартфони і мобільні технології навчання для підвищення якості освіти. Саме з цієї причини мобільне навчання в закладах вищої освіти значною мірою незбалансоване і не знаходить значної реалізації. Найбільші проблеми реалізації такого виду навчання – це фінансові труднощі й освіта викладачів.

Попри це, викладачі, які намагаються впровадити мобільне навчання, більше занепокоєні стабільністю роботи мережі Wi-Fi, проблемами, пов'язаними з ІТ безпекою, реалізацією технологічної інфраструктури та ін. Також існують певні труднощі організації такого навчання, адже студенти частіше відволікаються на використання мобільного пристрою як розваги – соціальні мережі, спілкування з однолітками, ігри тощо. Хоча використання мобільних пристроїв значно збільшилось серед студентів, проте більшість з них продовжує працювати з комп'ютером чи ноутбуком, оскільки практично всі навчальні ресурси зорієнтовано саме на ці пристрої і конкретні реалізації під мобільні платформи існують в невеликій кількості.

Натомість мобільні пристрої в основному використовуються для самостійного неформального навчання. Поряд з широкими можливостями застосування мобільних технологій доцільно відзначити деякі перешкоди щодо їх використання. Зокрема, це стосується програмно апаратної частини, а саме: – невеликі розміри екрану обмежують тип і кількість інформації, яка може бути відображена.

Хоча цей недолік може бути інтерпретований як перевага, оскільки кількість інформації повинна бути дозованою і людина краще запам'ятовує інформацію, яка відображена в невеликій кількості; – обмежений розмір пам'яті телефону, тому не весь навчальний контент можна зберегти. Розв'язати проблему можна частково розміщуючи навчальні ресурси у хмарі; – ресурс акумулятора смартфона швидко витрачається, тому потрібно передбачити можливість підзарядки пристрою, у разі його виснаження; – швидкий розвиток технологій призводить до морального старіння техніки, у тому числі, і мобільних пристроїв; – зниження пропускної здатності мережі за одночасного використання мобільних пристроїв великої кількості користувачів; – низька швидкість передавання даних засобами мобільного зв'язку; – необхідність адаптації LMS-системи під можливості мобільних пристроїв; – не всі програмні засоби можуть бути реалізовані й ефективно використані в мобільному телефоні.

Також виникають труднощі фінансового характеру, які є чи не найбільшими проблемами в організації мобільного навчання. Зокрема, вартість смартфонів на сьогоднішній день дуже висока і не кожен студент може собі дозволити користуватись сучасним пристроєм з потужним процесором, великим обсягом оперативної і внутрішньої пам'яті, фотоапаратом високої роздільної здатності. Також варто відмітити високу вартість послуг мобільного зв'язку, коли студент працює не в межах навчального закладу, де мережа Інтернет переважно доступна безкоштовно через Wi-Fi, а в дорозі або вдома. Тобто, початкові фінансові вкладення в організацію мобільного навчання на даному етапі є високими, що, у свою чергу, унеможлиблює здійснити повноцінну навчальну діяльність [37, с. 43].

Мобільні технології дають змогу впровадити нові форми організації навчання, що передбачають взаємодію суб'єктів навчання між собою не тільки під час заняття, але й поза ним. Миттєва доставка навчального матеріалу сприяє підвищенню продуктивності роботи студента, а використання мобільного пристрою і велика кількість інтерактивного навчального матеріалу – активізації навчально-пізнавальної діяльності. Компактність, невеликі габарити та безпроводний доступ до навчального середовища дають змогу студентам знаходитись у режимі «онлайн-навчання» практично постійно і незалежно від місцезнаходження.

Отже, можна говорити лише про позитивний вплив мобільних технологій на організацію навчального процесу. Утім, завжди потрібно враховувати те, що використання будь-якої технології навчання і застосування інформаційно комунікаційних засобів має бути педагогічно виваженим. Завжди потрібно теоретично обґрунтувати й експериментально перевірити ефективність впровадження будь-якої технології та в будь-якому разі не робити її самоціллю.

2.2. Відображення геопросторових даних у формі карти (геосервіси).
Аналіз картографічного матеріалу

Важливість досліджень впливає з динаміки розвитку ІГД у багатьох країнах світу, тому тенденції до зміни традиційних підходів до картографування земель очевидні. Попит на виробничу діяльність, що походить від людського суспільства, розвивався з прогресом людського суспільства і тісно пов'язаний з землекористуванням.

У четвертому столітті до н.е. з'явилися карти (Kraak, M. J., Ormeling, F. J., 2013). Ці оригінальні карти - це всього лише кілька простих комбінацій ліній, лише груба картина. Інформація та дані є основою картографії, а основним способом доступу до інформації є використання різноманітних вимірювальних інструментів. З 1950-х років застосування електронних інформаційних технологій, поява комп'ютерних технологій розробки, виникнення картографії. Відбулися великі зміни, і методи і теорії цифрового картографування постійно збагачуються. Починаючи з 1970-х років, застосування цифрових технологій та технологій баз даних, створення бази даних карт та картографії вступили в цифрову епоху [38, с. 91]. Геоінформаційне картографування в сучасному світі широко використовує дані з відкритих джерел та інформації, що стосується ІГД. Щодо розвитку ІГД в Україні, включаючи запуск пілотного проекту, актуальна інформація про земельні ресурси в доступі до послуг ІГД є дуже важливою.

Розвиток інформаційних технологій та мережевих технологій значно збагатив життя людей і змінив суспільство. З метою сприяння швидкому розвитку інформаційного суспільства у лютому 1993 року президент США Білл Клінтон запропонував здійснити Національну інформаційну інфраструктуру (НІІ), створити високошвидкісну інформаційну мережу, що охоплює весь Союз, надаючи інформаційні послуги всім Громадяни США, зменшивши адміністративні витрати уряду. Для точного запиту, опису та вираження географічної інформації у високошвидкісних інформаційних мережах необхідно встановити структуру просторових даних, яка охоплює всю країну. Тому в 1994.04.13 Президент Клінтон підписав Указ Президента № 12906 "Національна інфраструктура просторових даних" (НІГД). У цьому історичному документі ІГД вперше визначається як "технологія, політика, стандарти та людські

ресурси, необхідні для того щоб придбати, обробляти, зберігати, поширювати та вдосконалювати використання геопросторових даних" [38, с. 5].

Крім Сполучених Штатів, багато країн та організацій у всьому світі також визнали потенціал та цінність створення ІГД в соціальних, економічних та екологічних аспектах і почали активно проводити дослідження та побудову інфраструктури просторових даних. ІГД - це платформа інформаційної підтримки, яка допомагає практикам у різних галузях створювати та обмінюватися просторовими ресурсами та даними (Rajabifard et al., 2009). Датська ІГД базується на принципах INSPIRE:

- 1) Дані слід збирати лише один раз;
- 2) Дані слід зберігати там, де це можна зробити найбільш ефективно;
- 3) Дані повинні бути сумісними незалежно від їх джерела;
- 4) Необхідно легко отримати огляд доступних даних та Інтернет-послуг;
- 5) Там повинні бути чіткі умови, які гарантують, що дані можуть бути використані багатьма користувачами у багатьох контекстах [37, с. 90].

Прототип карти Open ІГД в Європі був представлений під час семінару на конференції INSPIRE 2017. Основними завданнями цього семінару було ознайомити карту відкритого ІГД як інструменту вимірювання та оцінки відкритості інфраструктур просторових даних, обговорити актуальність та застосовність Карти та збирати дані експертів та практиків ІГД про те, як інструмент може бути покращений. (Vancauwenberghe, G., Valekait, K., van Loenen, B., & Welle Donker, F., 2018). Таким чином, ІГД широко використовується земельними адміністраторами та геодезистами як добре організований та систематизований набір даних про землю, що відповідають стандартам і протоколам, уникаючи дублювання та надмірних метаданих.

Хоча різні країни та регіони запропонували різні визначення ІГД та організаційні структури відповідно до їх фактичними умовами та потребами, в основному, основна структура ІГД однакова, вони:

1. Базова географічна інформація
2. Інформаційна мережа
3. Політика та стандарти
4. Адміністративна організаційна структура системи
5. Система технічної підтримки
6. Людські ресурси та навчання персоналу

База даних географічної інформації є основою ІГД. Система інформаційної мережі допомагає збирати, зберігати та передавати інформацію. Політичні норми та стандарти визначають єдині стандарти та принципи та надають юридичну підтримку ІГД. Структура адміністративної організації визначає склад відповідних підрозділів, які впроваджують ІГД, і роз'яснює завдання та обов'язки кожного департаменту.

Система технічної підтримки надає технічну допомогу під час будівництва ІГД, а також впроваджує деякі ідеї та досягнення за допомогою технічних засобів. Людські ресурси та розвиток талантів є дуже важливими. ІГД застосувала безліч нових технологій, включаючи багато нових концепцій. Тренінгові таланти, які можуть розуміти та застосовувати ці концепції та технології, впливатимуть на швидкість та розвиток ІГД. Логіка навігації повинна дозволити користувачам з низьким рівнем кінця легко знаходити собі шлях. Інтерфейс повинен дозволити початковим низькокваліфікованим користувачам легко створювати та редагувати записи метаданих. Це включає в себе розгляд оперативного та навігаційного дизайну, графічного та візуального дизайну, довідкової інформації та допомоги, процесу введення, редагування та

отримання даних метаданих, а також технічних питань, таких як швидкість відповіді та швидкість навігації [38, с. 90].

Незважаючи на те, що Україна 23 січня 2018 року прийняла проект Закону "Про національну інфраструктуру геопросторової інформації", на практиці досвід створення і застосування ІГД залишається дуже слабким. Приклад чи пілотний проект, щоб продемонструвати, як застосовувати системи та механізми ІГД, є найбільш актуальним завданням. Це завдання вирішується створенням і поточним вдосконаленням пілотного геопорталу м. Вінниця [4, с. 87].

Українська державна земельна кадастрова система є важливою частиною української інфраструктури геопросторової інформації. За допомогою цієї системи користувачі різних органів влади можуть отримувати різну інформацію про земельний кадастр, включаючи місце розташування землі, місцевості, номер кадастру, власність та інформацію про право власника. Окрім пошуку інформації, авторизовані користувачі можуть завантажувати зібрані дані до кадастрової системи та вдосконалювати інформацію про землю кадастрової системи.

Як вказує Г. Верегін, стандарти забезпечують моделі документації даних, але не механізм, за допомогою якого користувачі різних розсилок GIS можуть реалізовувати ці моделі для документації баз даних. Відповідна проблема полягає в тому, що стандарти ставлять якість даних як істотно статичні. Як правило, стандарти SDI у всьому світі включають вимоги до якості даних та метаданих, якості послуг та стандартизованих протоколів.

Одним із прикладів такого підходу до стандартизації в даних про земельні ресурси є реалізація дескрипторів XML до земельних кадастрових даних в Україні. Таким чином, такі типи стандартів, як SDTS або FGDC, можуть бути застосовані до SDI та сучасних геоданих на земельні ресурси, а основною перевагою їх використання є їх гнучкість. Використовуючи дистанційне зондування, збирають електронну загальну станцію та RTK-технології, геопросторову інформацію про землю, а дані атрибутів цільової землі вводяться

відповідно до даних. Після обробки зібраних даних він втягується в цифрову карту, завантажується в кадастрову систему, а в кадастрову систему пов'язана інформація шукається для всебічного аналізу, і результат нарешті отримується.

Картографічне відображення параметрів земельних ресурсів є важливим завданням для отримання актуальної та точної інформації про земельні ресурси та землекористування.

З розвитком інформаційної революції виникло все більше нових технологій, що сприяло розвитку та зміни картографії, мережевих інформаційних технологій та технологій баз даних. Цей розвиток також сприяло виникненню та розвитку ІГД. Ці зміни полегшують придбання інформації про землю, а види та кількість отриманої інформації є більш диверсифікованими та величезними [39, с. 56].

Наукове планування, управління та прийняття рішень мають велике значення для здійснення сталого розвитку земельних ресурсів. Зіткнувшись із величезними даними та соціальними потребами, була запропонована та впроваджена концепція "Національної інфраструктури просторових даних". Незважаючи на те, що різні країни та організації запропонували різні визначення та структури ІГД відповідно до власних ситуацій та подій, основна структура ІГД однакова. Побудова та застосування ІГД об'єднує геопросторову інформацію та соціально-економічну атрибутивну інформацію про землю, забезпечуючи нову і більш потужну підтримку для захисту земельних ресурсів. Завдяки подальшому вдосконаленню конструкції ІГД більше інформації та додатків буде створено в дружньому, простий у використанні інтерфейсі.

2.3. Навчальні дослідження природничого змісту за допомогою цифрових технологій

Цільовий компонент моделі визначає стратегічну мету моделі – формування ключових компетентностей з природничих наук засобами

інформаційно-комунікаційних технологій з погляду готовності і здатності учнів до вивчення природничих наук, організації безпечної життєдіяльності через сукупність знань з природничих предметів – фізики та астрономії, хімії, біології, географії, необхідних для вирішення проблем зміцнення, збереження та формування світогляду та здоров'я учнів: закони та теоретичні положення природничих наук; враховувати закономірності розвитку учнів старшої профільної школи, їхніх пізнавальних потреб та інтересів для вмотивованого відбору різних видів освітньої діяльності; форми, методи та засоби реалізації компетентнісного, технологічного та особистісного підходів до формування ключових компетентностей з природничих наук за мотиваційним, когнітивним, діяльнісним та особистісним складниками.

Методологічний компонент моделі забезпечено поєднанням педагогічних принципів науковості, інформатизації, інтеграції та диференціації навчання природничих наук та методологічних підходів – фундаменталізації формування змісту навчання природничих наук, компетентнісного, технологічного та особистісного до формування в учнів старшої профільної школи ключових компетентностей з природничих наук, що в сукупності визначає теоретико-методологічну основу цього процесу [40, с. 29].

Вимоги до цих підходів в освітньому процесі забезпечують досягнення поставлених цілей. Змістовий компонент моделі складається з нормативного і варіативного блоків. Нормативний блок охоплює зміст вивчення природничих предметів згідно програм природничих наук для учнів 10-11 класів старшої профільної школи. До інтегративних чинників віднесено такі елементи змісту: виникнення та розвиток Всесвіту і Землі, виникнення та розвиток життя на Землі, біорізноманіття, варіанти майбутнього і не виснажуючий розвиток, джерела енергії, які застосовує людство. Варіативний блок охоплює низку елективних курсів: фізико-астрономічні, хімічні та біолого-екологічні інтегровані курси, зміст яких представлено єдністю навчальної та самостійної пізнавальної діяльності учнів.

Процесуально-технологічний компонент моделі поєднує сукупність форм, методів та засобів формування ключових компетентностей учнів з природничих наук за рахунок суб'єкт-суб'єктної взаємодії учасників освітнього процесу в сучасному інформаційно-комунікаційному середовищі.

До основних форм організації освітньої діяльності нами віднесено: урок засвоєння нових знань, урок формування умінь і навичок, урок застосування знань, умінь і навичок, урок узагальнення і систематизація, урок контролю та корекції знань, умінь і навичок, комбінований урок.

До методів – словесні (розповідь, діалогічне спілкування), наочні (демонстраційний експеримент, мультимедійні презентації, таблиці, малюнки та ін.), практичні (розв'язування практико-орієнтованих завдань та задач, виконання фронтальних лабораторних робіт та робіт практикумів), евристичні (навчальні експериментальні завдання, домашні експерименти та екскурсії), дослідницькі (метод проектів). До засобів – цифрова лабораторія LabQuest, LearningApps, та освітні онлайн сервіси Google Classroom, Classtimer, Google Sites, Jamboard тощо [19, с. 36]. [LearningApps](#)

Результативно-оцінювальний компонент моделі являє собою компонентну структуру ключових компетентностей з природничих наук учнів старшої профільної школи, до яких віднесено мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, особистісний складники, показники та рівні (високий, достатній, середній і низький) їхньої сформованості, засоби діагностики тощо. У термінах педагогічного освітнього простору поняття інформаційно комунікаційні технології (ІКТ) визначено як сукупність методів, засобів і прийомів, що використовуються для добору, опрацювання, зберігання, подання, передавання різноманітних даних і матеріалів, необхідних для підвищення ефективності різних видів діяльності.

З-поміж, основних напрямів використання ІКТ в освітньому процесі нами визначено:

- 1) використання Інтернету;

2) електронних носіїв інформації для виконання практичної роботи, проекту, написання реферату, виконання будь-якого творчого завдання;

3) використання на уроці мультимедійних можливостей комп'ютерної техніки, що слугує наочним посібником. ІКТ використовується для пошуку та отримання додаткової інформації, розширення та поглиблення знань, формування та закріплення навичок, прийомів, способів, умінь їх застосування, що активізує інтерес до навчально-пізнавальної діяльності учні, сприяє формуванню логічного та творчого мислення, сприяє розвитку здібностей учнів та формуванню інформаційної культури [20, с. 82].

Інформаційні технології в навчанні природничих наук забезпечують економію часу під час уроку, підвищену мотивацію до навчання; інтегрований підхід, можливість формування комунікативної компетенції учнів, оскільки учні стають активними учасниками уроку не тільки на етапі його проведення, а й під час підготовки, на етапі формування структури уроку, залучення різних видів діяльності, розрахованих на активну позицію учнів, які отримали достатній рівень знань з предмета, щоб самостійно мислити, сперечатися, міркувати, самостійно здобувати інформацію [11, с. 87].

Використання дозволяє зробити на уроці набагато більше, ніж за допомогою традиційних засобів, підвищити інтерес учнів до предмета вивчення. Серед переваг застосування ІТ слід відмітити скорочення кількості видів робіт, які втомлюють учнів. З метою підвищення активності учнів, вчителі активно почали використовувати різноманітні аудіовізуальні засоби, такі як музика, відео, анімація.

Сучасний урок, а з використанням ІТ тим більше, має бути методично підготовлений і проведений. Але, такий урок потребує більших витрат часу на розробку і підбір матеріалу. А більш креативні вчителі навіть створюють свій відеоконтент, який можуть використовувати багаторазово. Тому, ІТ – це засіб, який набуває сили лише за умови правильного підходу до нього і останнє слово завжди залишиться за особистістю, її творчим мисленням. Використання ІТ – це

оновлення ролі вчителя, його готовності передавати свої знання і досвід новими засобами навчання [12, с. 87]. За використання в освітньому процесі комп'ютера вчитель виступає не єдиним джерелом інформації для учнів. З погляду дидактики завдяки інформаційному навчанню відбувається поворот від вербальних методів до інтеграції візуальних і вербальних методів навчання, адже давно відомо, що образна інформація засвоюється краще, ніж текстова.

Застосування інформаційні технології у навчанні природничих наук забезпечує більш ефективну реалізацію основного принципу особистісно-орієнтованого підходу в освіті – принципу діяльності, який полягає в стимулюванні учнів до освітньої діяльності.

Через нього забезпечуються можливості саморозвитку, самовираження і самоосвіти. Використання новітніх засобів навчання, таких як мультимедійні комплекси в класах, смартфони та планшети в учнів, дозволяють зробити процес навчання більш мобільним, диференційованим та індивідуальним. Вчителю це дає можливість краще оцінити здібності і знання дитини, зрозуміти її, спонукає шукати нові, нетрадиційні форми і методи навчання. Учень та вчитель стають рівноправними учасниками навчального процесу.

Інформаційні технології навчання розширюють можливості організації й керування навчальною діяльністю. При цьому дозволяють реалізувати перспективні методичні розробки традиційного навчання, які, залишалися незатребуваними або не могли дати належного ефекту. При цьому головна і визначальна роль все ж таки залишається за педагогом, а комп'ютер може і повинен стати інструментом, що дозволяє поглибити та закріпити експериментальні вміння учнів. При цьому поле застосування інформаційних технологій в навчальному процесі досить широке.

Використання інформаційних технологій навчання дає можливість: організовувати навчання не тільки в класі, а й поза ним; застосовувати в освітньому процесі більш широкий спектр форм і методів навчання; урізноманітнити форми контролю знань; розвивати навички наукової

діяльності; використовувати як першоджерело інформації; забезпечувати неперервність освітнього процесу. У контексті теоретичного дослідження можна стверджувати, що поняття «пізнавальна активність» є станом зацікавленості оволодіння знаннями, вміннями і навичками, які направлені на розвиток особистості [41, с. 80].

Розвивальний аспект змісту галузі «Природничі науки» полягає в розвитку не лише розумових здібностей учнів, а й їхньої емоційної сфери, самореалізації, самовираження в пізнавальній діяльності відповідно до індивідуальних можливостей кожного учня старшої школи, що забезпечує формування індивідуальної освітньої траєкторії в контексті формування ключових компетентностей з природничих наук.

З цього погляду обґрунтованою є позиція про доцільність поєднання різних форм та методів навчання із використанням сучасних засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчання, що уможливило реалізацію змішаного навчання природничих наук через поєднання традиційних методик вивчення фізики, хімії і біології із сучасними освітніми технологіями інтегрованого навчання природничих наук.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ДОСЛІДНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ

3.1. Організація та проведення педагогічного експерименту

Аналіз попередніх досліджень, проведених вченими в галузі підвищення ефективності навчального процесу за допомогою використання інформаційних технологій, показує, що ця проблема є актуальною перебуває в постійному розвитку завдяки швидкому впровадженню інформаційних технологій навчання, що визначило одне із пріоритетних завдань нашого дослідження – розробити методику формування ключових компетентностей з природничих наук в учнів старшої профільної школи засобами інформаційно-комунікаційних технологій. З цього погляду, важливим виявилось питання з'ясування переваг та

недоліків цих технологій з метою подальшого відбору адекватних цілям навчання засобів.

За останні роки в Україні виконано велику кількість досліджень з проблеми запровадження в освітній процес засобів ІКТ, з-поміж науковців освітньої природничо-математичної галузі слід відзначити В.Ю. Бикова, Р.С. Гуревича, М.Ю. Кадемію, Н.В. Морзе та ін.

Аналіз робіт науковців дає нам підстави стверджувати про кілька переваг використання ІКТ в освітньому процесі:

- організація пізнавальної діяльності шляхом моделювання;
- імітація типових професійних ситуацій за допомогою мультимедіа;
- застосування отриманих знань у наукових дослідженнях;
- ефективне тренування знань, умінь та навичок;
- автоматизований контроль результатів навчання;
- надання зворотного зв'язку;
- розвиток творчого мислення;
- можливості поєднання візуального та звукового в навчальних програмах форми [41, с. 85].

Застосування сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі дозволяє підвищити якість навчального матеріалу та посилити освітні ефекти від використання інноваційних педагогічних програм та методів, оскільки надає викладачам додаткові можливості для побудови індивідуальних освітніх траєкторій учнів.

Використання інформаційних технологій дозволяє реалізувати диференційований підхід до учнів з різним рівнем готовності до навчання. Використання інформаційних технологій має ряд переваг:

- надає учням широкі можливості вільно вибирати власну траєкторію навчання в процесі здобуття знань;
- підвищує ефективність та об'єктивність контролю та оцінки результатів навчання;
- гарантує безперервний зв'язок у стосунках «учень-вчитель»;
- сприяє індивідуалізації навчальної діяльності (диференціація темпу навчання, складність навчальних завдань тощо);
- підвищує мотивацію навчання;
- сприяє розвитку в учнів продуктивних, творчих функцій мислення, зростанню інтелектуальних здібностей, формуванню операційного стилю мислення [42, с. 76].

Необхідність впровадження інформаційних технологій у навчальний процес не викликає сумнівів. Однак слід зазначити, що сьогодні в освітній галузі склалася своєрідна ситуація: можливості комп'ютера величезні, але серйозний вплив на масову практику освіти, який відповідає цим можливостям, поки не реалізований. Причиною є, перш за все, те, що, незважаючи на наявність концептуальних розробок, методологічні основи використання інформаційних технологій навчання потребують систематичного обґрунтування. Розвиток інформаційних технологій, їх використання у всіх аспектах людського життя не залишили незмінною освіту.

Слово "технологія" має грецьке коріння, а в перекладі означає науку, сукупність методів і прийомів переробки або переробки сировини, матеріалів, продуктів та їх перетворення в товари народного споживання. Сучасне розуміння цього слова включає застосування наукових та інженерних знань для вирішення практичних завдань. У цьому сенсі інформаційними технологіями можна вважати такі технології, які спрямовані на обробку та перетворення інформації. Інформаційні технології – це узагальнююче поняття, яке описує

різні методи, прийоми та алгоритми збору, зберігання, обробки, подання та передачі інформації.

Під інформаційними технологіями розуміють також методи та засоби збору, обробки та передачі інформації з метою отримання нової інформації про досліджуваний об'єкт, або – сукупність знань про способи та засоби роботи з інформаційними ресурсами. Через те, що навчальний процес неможливий без обміну інформацією, усі педагогічні технології є інформаційними. Необхідно виокремити поняття «комп'ютерна технологія навчання», яке не можна ототожнювати з поняттям «інформаційні технології», оскільки поняття інформаційних технологій в освіті набагато ширше, ніж просто технологія використання інформації та комунікації технологій в освіті. Ця концепція включає всю сукупність прийомів, методів, способів і підходів, цілей інформатизації освіти, забезпечення їх досягнення.

В основі інформаційних технологій, що використовуються в освіті, - персональний комп'ютер, обладнаний набором периферійних пристроїв. Універсальні офісні програми та засоби інформаційно-комунікаційних технологій набули широкого розповсюдження в системі освіти: текстові процесори, електронні таблиці, програми підготовки презентацій, системи управління базами даних, органайзери, графічні пакети та інші [43, с. 67].

З появою комп'ютерних мереж користувачі отримали нову можливість швидко отримувати інформацію з будь-якої точки світу. Миттєвий доступ до світових інформаційних ресурсів (електронних бібліотек, баз даних, сховищ файлів тощо) можливий через глобальну мережу телекомунікацій Інтернет. Найпопулярніший Інтернет-ресурс - Всесвітня павутина - опублікував кілька мільярдів мультимедійних документів. За допомогою мережевих інструментів ІКТ, можливості широкого доступу до навчально-методичної та наукової інформації, організації оперативної консультаційної допомоги, моделювання науково-дослідної діяльності.

У різні роки заклади освіти використовували різноманітні інструменти, які піднімали на якісно новий рівень інформаційного забезпечення системи освіти, а саме:

- засоби для запису та відтворення звуку (електрофони, магнітофони, програвачі компакт-дисків);
- телефонні, телеграфні та радіосистеми зв'язку та обладнання (телефон апарати, факсиміле, телетайпи, телефонні станції, системи радіозв'язку);
- системи та засоби телебачення, радіомовлення (телевізійні та радіоприймачі, навчальне телебачення і радіо, DVD-програвачі);
- оптичне та проекційне кіно- та фотообладнання (камери, відеокамери, діапроектори, кінопроектори, мультипроектори);
- друкарське, копіювальне, тиражувальне та інше обладнання, яке призначене для документування та відтворення інформації (принтери, копіювальні апарати, різографи, системи мікрофільмування);
- комп'ютерні засоби, що забезпечують можливість електронного представлення, обробки та зберігання інформації (комп'ютери, принтери, сканери, графічні пристрої);
- телекомунікаційні системи, що забезпечують передачу інформації за каналами зв'язку (модеми, дротові, супутникові, волоконно-оптичні, радіорелейні та інші типи каналів зв'язку, призначені для передачі інформації) [44, с. 90].

Головною якістю Інтернету є наявність величезної кількості інформації різними мовами. Така інформація не призначена безпосередньо для використання в якості навчального матеріалу, однак для багатьох користувачів можливість роботи в Інтернеті в класі є важливим мотивом їхньої поведінки. Однією з цікавих та корисних функцій Інтернету є наявність пошукових систем. Для забезпечення ефективного пошуку інформації в комп'ютерних мережах

використовуються технології пошуку інформації для збору даних на інформаційних ресурсах глобальних комп'ютерних мереж та надання користувачам можливості швидкого пошуку інформації.

Використання інформаційних ресурсів, опублікованих в Інтернеті, часто призводить до негативних наслідків. Найчастіше в процесі використання таких інформаційних технологій діє принцип економії енергії, властивий усьому живому: готові проекти, запозичені в Інтернеті, тези, доповіді та вирішення проблем із підручників стають звичним явищем, що не покращує навчання та освіта.

Інформаційні технології можуть стати не лише потужним інструментом формування та розвитку учнів (як особистості; предметом пізнання, практики, спілкування, самосвідомості), а й, навпаки, сприяти формуванню стереотипного мислення, формального та безініціативні установки та ін. У багатьох випадках використання засобів інформатизації освіти безпідставно позбавляє учнів можливості проводити реальні експерименти своїми руками, що негативно позначається на результатах навчання. Нарешті, ми не повинні забувати, що надмірне та невиправдане використання більшості інформаційних засобів негативно впливає на здоров'я всіх учасників навчального процесу. ІКТ під час самостійної та позакласної роботи, особливо актуальне у зв'язку з розвитком дистанційного навчання, яким учні займаються другий рік.

Водночас змінюється роль і місце вчителя в процесі самостійної роботи учнів. З традиційної, контрольної функції акцент у їх діяльності переноситься на функцію управління зовнішніми факторами: формування орієнтирів, визначення характеру інформаційного середовища, включення самостійних завдань у структуру занять. Керуючи зовнішніми факторами, учитель створює умови для розвитку внутрішньої самостійності - цільових і вольових установок, рефлексії, виявлення цінностей.

У системі навчання учнів часто відводиться пасивна роль об'єкта пізнавальної діяльності, який сприймає, а потім, як правило, відтворює

інформацію. Що і в якому порядку вивчати, де знаходити інформацію, як і де її можна використовувати тощо - ці питання регулюються навчальною програмою та викладачем [45, с. 32].

Значна роль у процесі самоосвіти відводиться сучасним технологіям навчання, педагогічній спрямованості змісту навчального матеріалу, а також умовам для самостійного навчання. Це означає не лише відбір змісту навчального матеріалу, а й інтерактивні інформаційні середовища. Самостійна робота – це різноманітна навчальна діяльність учнів, що проводиться в класі або вдома за вказівкою вчителя, під його керівництвом, але без його безпосередньої участі. Таким чином, ефективність та якість навчання здебільшого залежить від якості організації процесу самонавчання, дидактичної якості матеріалів, що використовуються в процесі навчання.

ІКТ – здатність особистості вирішувати освітні, побутові, професійні проблеми за допомогою використання інформаційно-комунікаційних технологій. Загалом самостійна та позакласна робота розвиває в учнів такі якості: вміння працювати зі спеціальною літературою, довідниками, періодикою, сучасними ІКТ, сприяє розвитку організації, дисципліни, ініціативи, активності у вирішенні проблем, сформульовані проблеми.

Наступні форми самостійної роботи знайшли найбільше застосування в практичній діяльності:

- оволодіння ІКТ, пошук необхідної інформації в Інтернеті;
- підготовка до тестування або контрольної роботи, самоперевірка на комп'ютері;
- підготовка до опитування;
- виконання контрольних робіт, завдань;
- підготовка до ділової гри, оформлення її результатів;
- реалізація проектів та їх дизайн [46, с. 90].

Позакласна робота включає будь-яку діяльність учнів, що здійснюється в межах навчального закладу в позакласній роботі, що сприяє їхньому особистісному розвитку, розширенню та поглибленню знань та формуванню значущих якостей.

Основними формами та методами ІКТ, які, на наш погляд, придатні для використання в позакласній роботі є: веб-квести, QR-коди, QR-квести, сервіси Google, ведення блогів, віртуальні екскурсії, Intel-проекти, мультимедійні презентації, використання інтерактивних дошок, освітніх форумів, баз даних освітніх ресурсів, віртуальних бібліотек, створення електронного портфоліо, медіатеки навчальних матеріалів, коміксів, дудлів, хмарних слів тощо. Коротко опишіть деякі з них. Веб-квести – це проблемні завдання з елементами рольової гри, для яких використовуються інформаційні ресурси Інтернету [47, с. 91].

Вони сприяють ефективному впровадженню позакласної роботи, оскільки роблять її набагато змістовнішою та цікавішою як для учнів, так і для викладачів, переключають увагу з форми їх висловлювання на зміст. При цьому учні вчаться критично та творчо мислити, отримують не готові знання, а ті, що спонукають до самостійної пошукової діяльності (особистість, пара, група), допомагають вирішувати складні навчальні проблеми, вчаться розглядати їх з різних позицій, глибше досліджувати, самостійно приймати рішення, нести відповідальність за їх виконання та подання, активно використовувати великі та постійно оновлювані інформаційні ресурси в Інтернеті.

За результатами веб-квесту учні можуть підготувати усну презентацію, прес-реліз, буклет, плакат, відео, мультфільм чи анімацію, фотозвіт, віртуальну виставку, мультимедійну презентацію, слайд-шоу, есе, вебсторінку, веб-сайт (локально або в Інтернеті), блог тощо. Наявність цифрових мобільних пристроїв для школярів, вчителів, батьків та інших дозволяє широко використовувати можливості QR-кодів у позакласній роботі.

У процесі позакласної роботи QR-коди слід використовувати для:

1. Забезпечення позакласної роботи роздатковим матеріалом з QR-кодами, які містять гіперпосилання на мультимедійні джерела та ресурси: відео, аудіо додатки, ілюстрації, електронні навчальні видання, бібліотеки тощо. Можна розміщувати QR-коди на слайдах презентації. Таким чином, учні можуть миттєво відсканувати код для отримання додаткової інформації.

2. Розміщення на обкладинках навчальної та методичної літератури довідкового матеріалу, інформації про автора, видавця або будь-якої додаткової інформації.

3. Використання бібліотеки навчального закладу в системі каталогів.

4. Збагачення інформаційного наповнення стендів кабінету для оголошення певного матеріалу або запланованого заходу.

5. Розміщення плану роботи та розкладу літературних гуртків, студій, програми літературного тижня, вечора чи інших позакласних заходів.

6. Закріплення вивченого матеріалу. Кожне завдання може супроводжуватися роздрукованим QR-кодом із правильними відповідями або підказкою з алгоритмом вирішення проблем. Школярі спробують отримати власну відповідь, перш ніж переглянути правильну.

7. У навчальній грі-квесті із завданнями в QR-кодах, кросвордах, конкурсах, заходах тощо.

8. Учні можуть створювати власні портфоліо на тему дослідження та розміщувати їх на сайті в QR-кодах. 9. Розміщення контактної інформації на візитній картці викладача

10. Під час організації проектної діяльності ви можете створювати списки посилань, інформаційних блоків, коментарів тощо.

11. Розробка екскурсійних маршрутів, туристичних поїздок та як джерело інформації для учасників. Це завдання можна запропонувати старшокласникам

як проект [48, с. 88]. Кожен учень може не тільки використовувати QR-коди, але і створювати їх самостійно та абсолютно безкоштовно.

Використання на уроках QR-кодів дозволяє зробити роботу ще більш значущою, цікавою та ефективною. Адже учням зручно читати інформацію та швидко зберігати її в пам'яті мобільних пристроїв, а також використовувати додатковий тактильний (тактильний) канал сприйняття інформації. Широкого застосування в навчально-виховній діяльності набувають сервіси Google (Gmail, Google Drive, Google Calendar, Google Maps, Google+ Hangouts, Google Scholar, YouTube, Google Play, Google Keep, Picasa, Google Moderator, Google Blogger та ін.).

Наприклад, Google Blogger - дозволяє створювати блоги, схожі на загальнодоступний щоденник, не вводючи жодного рядка коду. Учні, в свою чергу, мають можливість співпрацювати над проектом, додавати інформацію з інших програм Google та зберігати відповідні документи в одному блозі, а також організовувати особисте або групове веб-портфоліо, що допоможе YouTube та веб-службі. сайтів.

Специфікою всіх сервісів Google є здатність успішно організовувати спільну колективну роботу над навчальним проектом чи завданням, навчати вирішувати будь-яку ситуацію навчального процесу, ефективно обробляти великі обсяги інформації та використовувати свій час, розвивати пізнавальні здібності та креативність. Доцільність застосування інтерактивної дошки полягає в тому, що її використання надає позакласній роботі специфічної новизни, яка за своїм змістом і формою викладання має можливість відтворити за короткий час значний за обсягом матеріал, а також подати його в оптимальній формі, викликати в учнів нові образи, деталізувати нечітко сформовані уявлення, поглибити здобуті знання. Її застосування уможливорює створення такої атмосфери, яка налаштовує на плідну колективну роботу суб'єктів навчально-виховної діяльності, підвищує мотивацію й успішність освіти учнів, поживляє позакласні заходи, які стають більш динамічними [49, с. 85].

Мультимедійна презентація дозволяє подати матеріал як систему яскравих опорних зображень, наповнених всебічною структурованою інформацією в алгоритмічному порядку. Метою такого подання навчальної інформації є формування системи образного мислення у школярів. Робота учнів над створенням мультимедійної презентації як різновиду творчого процесу сприяє виробленню у них самостійного вибору інформації з різних джерел, здатності логічно будувати майбутнє повідомлення, а також дає можливість подавати матеріал нестандартно, оригінальний спосіб. До методичної розробки входить урок з цифровою вимірювальною лабораторією, яка може бути використана для фізичних, хімічних і біологічних експериментів. Цифрові лабораторії LabQuest 2 - це пристрій, який дозволяє проводити вимірювання, створювати графіки та таблиці, робити їх математичну обробку.

Цифрова система LabQuest 2 заснована на новому поколінні реєстраторів, які виконують автоматизований збір та обробку даних, забезпечують високу точність та чутливість, і в той же час вони прості у використанні, ви можете проводити дослідження навіть у польових умовах.

Дуже широкий арсенал способів та методів отримання даних, їх опрацювання та відображення дозволяє викладати природничі предмети на якісно новому рівні та ґрунтовно займатись дослідницькою роботою [50, с. 76].

Недоліком є той факт, що не всі навчальні заклади оснащені цією сучасною лабораторією. Отже використання онлайн лабораторій активізує сприйняття природничих законів, понять, процесів за рахунок використання зорових демонстрацій. Інтегрування даних засобів навчання дає можливість вчителю не тільки зробити висновок більш цікавим, а й якіснішим. Вчитель може під час уроку компонувати ІКТ з традиційними методами навчання.

3.2. Аналіз результатів педагогічного експерименту

Традиційна спрямованість освітнього процесу на засвоєння системи знань не відповідає сучасному соціальному замовленню, що вимагає виховання самостійних, активних і відповідальних членів суспільства. Для вирішення

даної проблеми доцільно використовувати різноманітні технології, форми і методи навчання. Інформаційні технології є важливою складовою змішаного навчання, що поєднує в собі традиційне навчання в класі та використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Зараз, із запровадженням національного карантину, всі школи мусили перейти до онлайн-освіти, тому в Україні немає іншого шляху, як встановити цей, на перший погляд, складний процес. Спілкування з викладачами та класом в Інтернеті, відеолекції з поясненнями нових тем, повноцінні презентації, цікаві творчі завдання тощо. Зокрема, деякі викладачі вважають, що дистанційне навчання надсилає учням завдання в Zoom, Google meet, Viber, а деякі викладачі надають посилання на деякі відеоуроки або пояснення. Якісне дистанційне навчання - це не просто вправа для самостійного навчання, а перш за все якісний зміст та відгуки. Багато завдань без лекцій та пояснень (особливо нових тем) студентам важко зрозуміти та виконати. Zoom - це послуга для проведення відеоконференцій, онлайн-зустрічей та дистанційного навчання учнів. Програма ідеально підходить для індивідуальних та групових занять, студенти можуть приходити з комп'ютера або планшета з телефоном. Будь-хто, хто має посилання або ідентифікатор конференції, може приєднатися до відеоконференції. Ви можете спланувати подію заздалегідь, а також зробити повторюване посилання, тобто для постійного уроку в певний час ви можете зробити те саме посилання для входу. Zoom завжди має чудовий зв'язок, у моїй практиці випадків збій платформи [50, с. 65].

Деякі переваги цієї платформи:

- Відео- та аудіо зв'язок з кожним учасником. Організатор має можливість увімкнути та вимкнути мікрофон, а також вимкнути відео та вимагати включення відео від усіх учасників. Ви можете брати участь у конференції як учасник лише з правами перегляду.

- Ви можете спільно використовувати екран (спільний доступ до екрану) зі звуком. Ви можете припинити демонстрацію екрана. Більше того, ви можете не спільно використовувати весь екран, а лише окремі програми, такі як

увімкнення демонстрації браузера. У налаштуваннях ви можете надати всім учасникам можливість ділитися екранами або включати обмеження, щоб це міг робити лише організатор.

- Платформа має вбудовану інтерактивну дошку, ви можете легко і швидко переключитися з демонстрації екрану на дошку.

- Існує чат, в якому ви можете написати повідомлення, надсилати файли всім або вибрати одного учня. Ви можете встановити автоматичне збереження чату або зберегти його вручну на кожній конференції (Чат → Більше → Зберегти чат).

- Ви можете записати урок як на комп'ютері, так і в хмарі. Зручно, ви можете налаштувати запис на автоматичне ввімкнення та припинити його.

- Під час конференції ви можете призначити співорганізатора, який матиме ті самі можливості, що й організатор: увімкнути та вимкнути мікрофон для окремих учнів, перейменувати та розділити кімнати.

- Ось як розділити учнів на уроці в режимі офлайн і дати їм окремі завдання. Ви можете розділити їх на пари та групи та розділити на окремі зали - сесійні зали (міні-конференції), де вони спілкуватимуться лише між собою, інші їх ні бачити, ні чути. Кількість кімнат визначає вчитель, учасників можна розподілити автоматично і вручну. Організатор має можливість прогулятися по кімнатах і перевірити, що там відбувається. Ви також можете переміщати учасників з кімнати в кімнату.

- Під час демонстрації на екрані є інструмент "Коментар", тобто ви можете малювати, вибирати, мити тощо. Це можуть зробити як вчитель, так і учень.

Недоліком платформи є те, що учні можуть лише малювати, нічого не можна переміщати на віртуальній дошці, але вчитель може увімкнути

демонстрацію свого екрану та передати управління своєю мишею, тобто учень рухатиме мишу вчителя і робитиме все, що завгодно. він хоче. потрібно на своєму комп'ютері. Ви також можете передати управління клавіатурою. Під час веб-конференції вчитель просить людину показати управління екраном. Демонстрант отримує запит на підтвердження. Якщо ви підтвердите, обидва можуть працювати за допомогою миші та клавіатури, пріоритет демонстратора. Крім Zoom, Google Meet також використовується для відеоконференцій під час дистанційного навчання [11, с. 67].

Основними перевагами Google Meet є:

- Організація відеозустріч, онлайн-занять зі студентами та слухачами. У зустрічі можуть одночасно взяти участь до 150 користувачів.
- Заняття можуть тривати до 300 годин безперервно - на відміну від Zoom, де заняття можуть тривати не довше 40 хвилин.
- Можна відображати матеріали на робочому столі ПК під час занять та семінарів: під час наради ви можете надати доступ до свого екрану для показу презентацій чи іншої інформації на робочому столі.
- Заздалегідь заплануйте заняття та встановіть посилання на Google Calendar. Заплановані класи автоматично синхронізуються на всіх пристроях, тому ви можете розпочати зустріч на своєму комп'ютері та закінчити її на іншому пристрої, наприклад, на телефоні.
- Записуйте уроки із збереженням відео на Google Drive.
- Ви можете підключитися як через браузер, так і через додаток для Android або iOS.

Skype також рідше зустрічається, він також безкоштовний і чудовий для навчання. Просто зареєструйтеся та використовуйте всі функції Skype конференцій, тоді як студентам не потрібно реєструватися[68].

Переваги та особливості Skype:

- За один дзвінок можна запросити до 50 осіб.
- Час проведення онлайн-конференцій необмежений.
- Користувачі можуть увімкнути демонстрацію екрану, а також записати свої онлайн-конференції.
- Створене посилання зберігається, і немає необхідності регенерувати нове. Зручно працювати в одному класі.
- У налаштуваннях Skype ви можете вибрати українську мову [45, с. 67].

Багато людей користуються класом Google – безкоштовним сервісом для шкіл та некомерційних організацій. Він також доступний кожному, хто має особистий обліковий запис Google. Для роботи над сервісом розробники залучили вчителів, тому можна стверджувати, що «завдяки класу спілкування між учнями та викладачами виходить на новий рівень - тепер він не обмежується лише аудиторією». Google Classroom - це зручна і повністю забезпечена всім необхідним платформа, в якій є всі інструменти для створення, зберігання та обміну інформацією. Зберігання всієї необхідної інформації відбувається в Google Drive.

Простими словами, тут є абсолютно всі інструменти, які необхідні в плануванні і створенні якісного віддаленого навчання. Є оффлайн доступ до інформації. Навіть якщо у вашого учня тимчасово відсутній доступ до інтернету, то він зможе все одно ознайомитися з новим матеріалом. Сервіс є безкоштовним [70].

Незважаючи на те, що цей сервіс, на перший погляд, з усіх боків хороший, є також і недоліки. Насправді, арсенал функцій не такий великий, як у інших систем дистанційного навчання. Якщо онлайн-навчання трапилося з вами вперше під час карантину, то цей сервіс необхідно спробувати, так. Чи не зручні посилання на Classroom. Оскільки Клас інтегрований з Google Docs, Google Drive та Gmail, викладачі можуть призначати завдання, додавати матеріали - документи, посилання та зображення.

Google Форми – це зручний інструмент, за допомогою якого можна легко і швидко планувати заходи, складати опитування та анкети, а також збирати іншу інформацію. Форму можна підключити до електронної таблиці Google, і тоді відповіді респондентів будуть автоматично зберігатися в ній. Якщо ця функція не включена, ви можете відкрити меню “Відповіді” і переглянути короткий зміст. Це потужний інструмент, який дозволяє створювати запитання з короткими та детальними відповідями, множинним та єдиним вибором, шкалами та сітками запитань.

Google містить безліч інструментів, які можуть виявитися корисними для індивідуальної і спільної діяльності. Сервіси Google орієнтовані на мережеве взаємодія людей і для освіти в цьому середовищі важливі можливості спілкування та співпраці. За допомогою сервісів Google можна організувати різну колективну діяльність:

- створювати, спільно редагувати і обговорювати документи, таблиці, презентації, використовуючи "Документи Google" ;
- створювати індивідуальні та колективні блоги і додавати в них найрізноманітніші матеріали: документи, календарі, потоки з блокнотів, агрегаторів новин і т.п.;
- створювати системи персонального пошуку Google, доповнювати їх корисними сайтами, що дозволяє використовувати безпечні освітні пошукові системи;
- Створення списку особистих і колективні блокноти Google, коментувати і класифікувати записи, відкривати свої записи для загального користування;
- Створення списку особистих агрегатори новин на базі Google Readera, підписуватися на новинні потоки, класифікувати новини, публікувати загальні новини в блогах;
- створювати персональні календарі і додавати в них опис подій, колективно планувати діяльність;

- створювати альбоми Picasa, розміщувати в цих альбомах малюнки і фотографії, а потім використовувати їх на сайтах і блогах, пов'язувати фотографії з картами Google;

- створювати власні навчальні відео канали та групи, використовувати медіаресурси YouTube і розміщувати в мережі власні відео фрагменти;

- створювати Веб-сайт на Google-site і конструювати його з безлічі вже знайомих об'єктів. Додавати на сайт документи, таблиці, календарі, фотографії, відео, стрічку новини та ін. [9, с. 23].

Для організації дистанційного навчання всіх перерахованих можливостей вистачає для:

- структурування навчального матеріалу ;
- організації навігації по сайту ;
- розміщення посилань на ресурси (додатки).
- забезпечення спільного доступу;
- відстеження інформації про дії учня на сайті.

Google Jamboard – це багатофункціональний інтерактив для проведення мозкових штурмів, нарад чи конференцій у компанії. Jamboard дозволяє швидко фіксувати ділові ідеї, нотатки та рішення. Сервіс створений спеціально для роботи на однойменній інтерактивній дошці, але також працює на звичайних комп'ютерах та смартфонах [19, с. 71].

Етапи роботи над проектом:

- постановка проблеми;
- формулювання гіпотези;
- планування та розробка дослідницьких дій;

- реалізація проекту – збір інформації, її аналіз та узагальнення;
- підсумок проекту – підготовка та оформлення результату проекту;
- публічна презентація результату;
- рефлексія (самоаналіз, самооцінювання), висновки.

На даному етапі розробки стоїть постановка проблеми яка визначається з його теми, аналіз якої дозволяє визначити суперечності між несумісними, або незрозумілими, на перший погляд, невідповідностями. Потреба у розв'язанні виявлених суперечностей і визначає проблему. Під час формулювання проблеми проектів його учасники мають з'ясувати, що їх цікавить у певному об'єкті або що вони хочуть про нього дізнатися.

На другому формулюється гіпотеза для того, щоб дати пояснення ще не поясненим явищам, фактам, подіям. Пізнання будь-якого явища в дійсності, як відомо, розпочинають із збирання і нагромадження окремих фактів, що відносяться до цього явища. Фактів, наявних на початку пізнання явища, завжди недостатньо, щоб повністю й відразу пояснити це явище, дати достовірний висновок про те, що воно таке, які причини його виникнення, закони розвитку тощо [50, с. 32].

Тому пізнання явищ і подій зовнішнього світу відбувається у формі гіпотези: не чекаючи, доки накопичуються факти для кінцевого, достовірного висновку про характер і причину досліджуваного явища, роблять на початку пояснення спостережуваного явища, а потім цей здогад розвивають і доводять. Третій етап полягає в плануванні та розробці дослідницьких дій для цього, за їх бажанням, утворюються робочі групи, в якій обирається напрям діяльності кожного з учасників: розподіляються завдання і визначаються ролі – керівника проекту (управлінські, організаторські, модераторні, контролюючі тощо; виконавців – за чітко окресленими завданнями (теоретичними, експериментальними), які узгоджуються із загальною темою та ідеєю проекту. Учасники мають визначитися із формою представлення результатів. Четвертий

етап відрізняється інформаційно-операційним характером діяльності учасників. Учасники визначають можливі джерела інформації, самостійно збирають необхідні матеріали, безпосередньо виконують поставлені завдання проекту.

На п'ятому завершальному етапі розробки проекту передбачається оформлення та презентація його результату, аналіз й оцінка проектної діяльності учасників. Важливість цього етапу пояснюється тим фактом, що кожна справа має бути доведеною до кінця. Цей етап пов'язаний із демонстрацією зростання своєї компетентності.

Традиційна спрямованість освітнього процесу на засвоєння системи знань не відповідає сучасному соціальному замовленню, що вимагає виховання самостійних, активних і відповідальних членів суспільства. Для вирішення даної проблеми доцільно використовувати різноманітні технології, форми і методи навчання. Інформаційні технології є важливою складовою змішаного навчання, що поєднує в собі традиційне навчання в класі та використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

ВИСНОВКИ

Виявлено, що ключові компетентності є основою формування змісту освіти оскільки потрібні кожному для особистої реалізації, розвитку, активної громадянської позиції, соціальної інтеграції та працевлаштування, і які здатні забезпечити особисту реалізацію та життєвий успіх протягом усього життя. З'ясовано, що наукове розуміння природи і сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності; уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати визначено Новою українською школою до основних компетентностей в галузі природничих наук та технологій.

Уточнено категоріальний апарат дослідження, зокрема конкретизовано, що ключові компетентності з природничих наук учнів старшої профільної школи доцільно розглядати за значенням понять «готовність» і «здатність». З цього погляду визначено та схарактеризовано структуру ключових компетентностей з природничих наук за мотиваційним, когнітивним, діяльнісним та особистісним критеріями, з'ясовано показники їхньої сформованості в навчанні природничих наук учнів старшої профільної школи.

На основі порівняльного аналізу розвитку структури і змісту шкільної природничої освіти в старшій профільній школі виявлено тенденції, що полягають у збереженні підходів до формування змісту і побудови структури шкільної природничої освіти: основним джерелом змісту є базові природничі науки: фізика та астрономія, хімія, біологія, географія, екологія. Тенденціями розвитку шкільної природничої освіти є поступовий перехід на компетентнісні засади в навчанні природничих предметів.

Теоретично обґрунтовано теоретичні і методологічні основи формування ключових компетентностей учнів в навчанні природничих наук засобами інформаційно-комунікаційних технологій, що ґрунтується на поєднанні принципів науковості, інформатизації, інтеграції та диференціації навчання, які детермінують фундаменталізацію формування змісту шкільної природничої освіти, а компетентнісний, технологічний та особистісний підходи реалізуються в організаційних формах, методах і технологіях навчання, у навчально-методичному забезпеченні. На цій основі розроблено теоретичну модель формування ключових компетентностей з природничих наук учнів старшої профільної школи, яка поєднує цільовий, методологічний, змістовий, процесуально-технологічний та результативно-оцінювальний компоненти.

Розроблено методику формування в учнів старшої профільної школи ключових компетентностей з природничих наук засобами, яка охоплює цілі, зміст, методи, форми і традиційні та нові засоби інформаційно комунікаційних технологій за програмами з фізики, хімії, біології та інтегрованих курсів «Природничі науки» старшої профільної школи, у контексті забезпечення динамічної комбінації знань, умінь, навичок та інших компетенцій учнів в структурі визначених мотиваційного, когнітивного, діяльнісного та особистісного критеріїв та показників їхньої сформованості. За допомогою сучасних безкоштовних онлайн-сервісів та застосунків розроблено методичний супровід до вивчення окремих тем курсу природничих наук.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексюк А.М. Загальні методи навчання в школі. [2-е видання, переробл. і доп.]. К.: Рад.шк., 1981. 206 с.
2. Алексюка А.М. Розвиток теорії методів навчання в науково-педагогічній діяльності [Електронний ресурс]. Режим доступу mailto:file:///C:/Users/User/Downloads/apspp_2016_1_5.pdf%20
3. Андреев А. Л. Компетентностная парадигма в образовании: опыт философско-педагогического анализа. Педагогика. 2005. № 4. С. 19–27.
4. Атаманчук П.С. Природничо-наукова компетентність індивіда: дидактико-філософський аспект. Збірник наукових праць Кам'янець Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія : Педагогічна. 2019. Вип. 25. С. 7–19.
5. Байденко В.И. Выявление состава компетенций выпускников как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: методич. пособие. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. 72 с.
6. Бар'яхтар В.Г. Фізика. (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В.М.). 10 клас: підручник / [В.Г.Бар'яхтар, С.О.Довгий, Ф.Я.Божінова, О.О.Кірюхіна]. Х., Видавництво «Ранок», 2018. 272 с.
7. Биков В.Ю. Автоматизовані інформаційні системи єдиного інформаційного простору освіти і науки: Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. 2008. Ч. 2. С. 47-56.

8. Биков В.Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2010. № 1(15). URL: <http://www.ime.edu.ua.net/em.html>(дата звернення: 01.12.2020).
9. Білова Ю. А. Аналіз наукових підходів до класифікації ключових компетентностей. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <mailto:https://core.ac.uk/download/pdf/268480875.pdf>.
10. Благодаренко Л. Ю. Технології особистісно-орієнтованого навчання фізики : навч.-метод. посіб. К. : НПУ, 2005. 112 с.
11. Бойко Н.О. Формування в учнів потреби в знаннях як основи їх пізнавального інтересу. Засоби навчальної та науково-дослідницької роботи. 1998. С.128–131.
12. Булах І.Є. Теорія і методика комп'ютерного тестування успішності навчання (на матеріалах методичних навчальних закладів): дис....д-ра пед. наук: 13.00.01. К., 1995. 430 с.
13. Величко Л. П. Теорія і практика навчання органічної хімії у загальноосвітніх навчальних закладах : монограф. К. : Генеза, 2006. 330 с.
14. Величко Л.П. Хімія (рівень стандарту). 10 клас: підручник. К.; Видавництво «Педагогічна думка», 2018. 136 с.
15. Величко С.П. Синергетичні основи розвитку комп'ютеризованого навчального експерименту з фізики. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2015. №16. С. 49–53.
16. Войтенко В. М. Формування в учнів потреби в знаннях, як основи їх пізнавального інтересу. Засоби навчальної та науково-дослідної роботи. Харків: ХДПУ ім. Г. С. Сковороди, 1998. 43 с.
17. Вороненко Т. Розвиток творчого потенціалу учнів на уроках природничих предметів. Біологія і хімія в рідній школі. 2014. № 4. С. 13–23.

18. Гуревич Р.С. Впровадження комп'ютерних технологій у навчально-виховний процес закладів освіти. Вінниця, ВДПУ. 1999. 30 с.
19. Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі: посібник для пед. працівників; студент пед. вищих навч. закладів. Вінниця, ОВ «Вінниця», 2002. 116 с.
20. Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю., Шевченко Л.С. Навчання у телекомунікаційних освітніх проектах (з досвіду роботи): навч.-мето. посібник для педагогічних працівників ПТНЗ, загальноосвітніх шкіл, ВНЗ і слухачів інститутів післядипломної освіти. Вінниця, 2007. 138 с.
21. Давидова С.В. Проблема формування професійної компетентності майбутніх учителів образотворчого мистецтва в сучасній педагогічній теорії та практиці. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2017. Вип. 55. С. 518-525. Режим доступу: mailto:http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pfto_2017_55_72
22. Дробін А.А. Актуальність введення у шкільний курс фізики поняття адитивних технологій, як компонента технологічної компетентності школярів. Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті: матер. міжнар. наук.-практ. онлайн-інтернет конф., м. Кропивницький, 10-21 квітня 2017 р. Кропивницький, 2017. С. 32-33.
23. Закон України “Про освіту” [Електронний ресурс] Верховна Рада України., редакція від 26.01.2016. ВВР, 2016, №10. ст.100. Режим доступу <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>.
24. Заніздра І., Величко С. Використання ІКТ на уроках природничого циклу. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2016. Вип.1. 46–50.
25. Засєкіна Т.М. До концепції підручника інтегрованого курсу «Природничі науки». Проблеми сучасного підручника : зб. наук. праць. – К. : Педагогічна думка, 2018. Вип. 20. С.111-126.

26. Засекіна Т.М., Засекін Д.О. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенка О.І.). 10 клас: підручник. К., Видавництво «Оріон».2018. 208 с.
27. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 42 с.
28. Кадемія М.Ю., Євсюкова Л.С., Ткаченко Т.В. Інноваційні технології навчання : словник-глосарій : навчальний посібник для студентів, викладачів Львів : Вид-во «СПОЛОМ», 2011. 196 с.
29. Кадемія М.Ю., Коряр М.М., Рак Т.Є. Інформаційно-комунікаційні технології навчання : словник-глосарій. Львів : «СПОЛОМ», 2011. 136 с.
30. Кітаєва М. Використання мультимедійних технологій. Початкова освіта. 2011. № 38.С. 7.
31. Компетентності в природничих науках і технологіях [Електронний ресурс]. Режим доступу:
mailto:<https://naurok.com.ua/kompetentnosti-vprirodnicih-naukah-i-tehnologiyah-9378.html>.
32. Концепція нової української школи [Електронний ресурс] / МОН України : Нова українська школа. Режим доступу : mailto:<http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/konczepczya.html>.
33. Ляшенко О.І. Пріоритети розвитку української школи в умовах реформування освіти. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія : Педагогічна. 2016. Вип. 22. С. 39–42.

34. Мартинюк М., Паршуков С. Теоретичні засади інтеграції елементів фізичних і астрономічних знань в загальноосвітній школі. Наукові записки. Серія: педагогічні науки. 2003. – Вип.51. Ч.1. С.47-53.
35. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. М.: Педагогика, 1972. 208 с.
36. Морзе Н. Метод навчальних проєктів. Вісник програм шкільних обмінів. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://visnyk.iatp.org.ua/print;498>
37. Мультимедійні засоби навчання .Інформатизація середньої освіти: програмні засоби, технології, досвід, перспективи / [П.А. Ротаєнко, Н.І. Самойленко, Л.П. Семко та інші]. К. : Педагогічна думка, 2003. С. 14–16.
38. Навчальна програма для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти «Природничі науки» (авторський колектив І. Дьоміна, В. Задоянний С. Костик) [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://osvita.ua/school/program/program-10-11/58917/>
39. Навчальна програма для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти «Природничі науки» (авторський колектив під керівництвом Ільченко В.Р.) [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://osvita.ua/school/program/program-10-11/58918/>
40. Навчальна програма для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти «Природничі науки» (авторський колектив Д.Шабанов. О. Козленко) [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://osvita.ua/school/program/program-10-11/58920/>
41. Навчальна програма для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти «Природничі науки» (авторський колектив під керівництвом Засєкіної Т.М.). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <mailto:https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednyaosvita/navchalniprogrami/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

42. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. Біологія і екологія. 10 - 11 класи. Профільний рівень. К.: Освіта, 2017. 756 с.
43. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. Біологія і екологія. 10 - 11 класи. Рівень стандарту. К.: Освіта, 2017. 389 с.
44. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. Хімія. 10 - 11 класи. Профільний рівень. К.: Освіта, 2017. 985 с.
45. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. Хімія. 10 - 11 класи. Рівень стандарту. К.: Освіта, 2017. 453 с.
46. Навчальні програми для 10 – 11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень). Фізика і астрономія. Авторський колектив під керівництвом Локтева В.М. К.: Освіта, 2017. 283 с.
47. Навчальні програми для 10 – 11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень). Фізика і астрономія. Авторський колектив під керівництвом Ляшенка О.І. К.: Освіта, 2017. 182 с.
48. Нова Концепція української школи / Л. Гриневич, О. Елькін, С. Калашнікова, І. Коберник, В. Ковтунець та ін // За заг. ред. М. Грищенко. Режим доступу: http://www.oblosvita.mk.ua/attachments/article/3935/.
49. Нова українська школа [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola
50. Овчарук О.В. Компетентності як ключ до формування змісту освіти. Стратегія реформування освіти України. К.: К.І.С.2003. 295 с.