

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет математики та інформатики
Кафедра цифрових технологій та методики навчання інформатики

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Ігор ВОЙТОВИЧ
«_____» _____ 2024р.
протокол № _____

ЛЕЩЕНКО БОГДАН

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за освітнім ступенем «магістр»
на тему:

**ТЕХНОЛОГІЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ НА
УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ**

Виконав:
здобувач II курсу
групи М-І-2
спеціальності 014.09 «Середня
освіта (Інформатика)»
Богдан ЛЕЩЕНКО

Науковий керівник:
д. пед. наук, проф.
Ольга ЮЗИК

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ	7
1.1. Візуалізація та її роль в освітньому процесі	7
1.2. Особливості використання технології візуалізації у шкільній освіті... ..	15
1.3. Особливості викладання інформатики в закладі загальної середньої освіти.....	20
Висновки до першого розділу.....	24
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ	26
2.1. Методи і техніки візуалізації освітнього контенту з інформатики.....	26
2.2. Інструменти та середовища візуалізації	37
Висновки до другого розділу.....	44
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ	46
3.1. Обґрунтування візуалізованого підходу до викладання інформатики.....	46
3.2. Технологічний стек та деталі реалізації.....	50
Висновки до третього розділу.....	55
ВИСНОВКИ	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61

ВСТУП

Постановка проблеми. Сучасний стан реформування системи освіти, виклики і загрози війни, дистанційне й змішане навчання актуалізують питання формування сучасного освітнього середовища, адже нині якісне викладання навчальних дисциплін не може здійснюватися без використання засобів і можливостей, які надають мультимедійні технології та Інтернет.

Майбутній учитель працюватиме в динамічному, інформаційно перенасиченому середовищі та, відповідно до концепції Освіти 4.0, повинен активно залучати інформаційно-комунікаційні технології в освітній процес для забезпечення його ефективності. Він навчатиме сучасних учнів, які «налаштовані» на візуальне сприйняття інформації, та повинен буде формувати їхній рівень візуальної грамотності відповідно до вимог Державного стандарту освіти [14]. Отже, майбутній учитель має бути здатним знаходити, аналізувати, критично оцінювати, інтерпретувати, оновлювати й ефективно використовувати в професійно-педагогічній діяльності навчальний матеріал у візуальній формі; створювати навчальний візуальний контент із залученням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій і цифрового програмного забезпечення, а також використовувати методи візуалізації безпосередньо в інтерактивній взаємодії з учнями протягом освітнього процесу.

В сучасному інформаційному суспільстві візуалізація стала вагомою складовою як професійної та навчальної діяльності, так і особистого життя (Instagram, Facebook) багатьох людей. Отже, в кожній людині має сформуватися певний рівень візуальної грамотності, який передбачав би ґрунтовні, цілісні знання, достатні для результативного впровадження/використання візуалізації в житті.

Концептуальні засади формування вмінь візуалізації навчального матеріалу узгоджуються з визначеною Міністерством освіти та науки України концепцією розвитку освітньої системи; «Програмою медійної та інформаційної грамотності для викладачів та студентів/Media & Information Literacy Curriculum for Educators & Learners» (UNESCO, 2021 p.), «Рамковою програмою візуальної грамотності в

системі вищої освіти/The Framework for Visual Literacy in Higher Education» (ACRL, 2022 p.), «Загальноєвропейським стандартом візуальної компетентності/Common European Framework of Reference for Visual Literacy» (ENViL, 2016 p.); а також визначеним реформою «Нова українська школа» підходом до реалізації фундаментального дидактичного принципу наочності в освіті (відповідно до якого передбачено активне впровадження форм, методів і засобів візуалізації в освітній процес).

Сучасні здобувачі освіти – це нове покоління, що використовує Інтернет вже на новому рівні – як простір, в якому вони живуть. Вони звикли бути в Мережі, з ними завжди смартфони, планшети, для них це природна якість життя. Вони працюють з фотографіями, відеоматеріалами та звуками вільно на будь-яких гаджетах, здатні працювати з безліччю джерел інформації одночасно.

Психологи вважають, що 80% сучасних здобувачів освіти – візуали і тільки 20% – аудіали і кінестетики. Ученими доведено, що найвищий показник запам'ятовування інформації – те, що людина бачить і чує. Крім того, візуалізація навчального матеріалу добре зарекомендувала себе під час дистанційного навчання за допомогою інтернет-технологій передавання інформації, і на сьогодні це вимога часу у викладанні всіх предметів на всіх рівнях освіти.

Теоретичні основи візуалізації навчального матеріалу визначені в працях Ф. Бартлетта, А. Вербицького, В. Давидова, П. Ерднієва, З. Калмикової, М. Мінського та інших. Особливості застосування технологій візуалізації у навчальному процесі розглянуто в психолого-педагогічних дослідженнях С. Арюткіна, С. Герасимової, В. Койбічук, Е. Макарової, Н. Манько, Є. Полякової, С. Сергєєва та інших.

Водночас системний аналіз технологій візуалізації навчального матеріалу на уроках інформатики, на наш погляд, здійснений недостатньо, тому нами й вибрано тему дослідження: **«Технології візуалізації навчального матеріалу на уроках інформатики»**.

Мета дослідження – систематизувати й схарактеризувати технології

візуалізації навчального матеріалу на уроках інформатики, розробити web-ресурс для візуалізації навчальних матеріалів з інформатики в 5–11 класах, представлених в шкільних підручниках.

Відповідно до мети було визначено такі **завдання дослідження**:

1. Розкрити сутність візуалізації та її роль в освітньому процесі.
2. Схарактеризувати особливості використання технології візуалізації у шкільній освіті.
3. Виокремити особливості викладання інформатики в закладі загальної середньої освіти.
4. Теоретично обґрунтувати й проаналізувати методичні аспекти використання технологій візуалізації на уроках інформатики.
5. Представити практичну реалізацію візуалізаційних технологій на уроках інформатики на основі розробки веб-ресурсу для візуалізації навчальних матеріалів з інформатики в 5–11 класах, представлених в шкільних підручниках.

Об’єкт дослідження – візуалізація навчального матеріалу курсу інформатики в 5–11 класах.

Предмет дослідження – технології візуалізації навчального матеріалу на уроках інформатики в 5–11 класах, представлених в шкільних підручниках.

Для реалізації поставлених завдань використано комплекс взаємопов’язаних **методів дослідження**: *теоретичні* (аналіз, синтез, порівняння, класифікація, конкретизація, узагальнення наукових джерел з проблеми дослідження; вивчення педагогічного досвіду, нормативно-правових документів) для конкретизації сутності базових понять дослідження; педагогічне проектування; моделювання процесу методики застосування технологій візуалізації в процесі навчання учнів закладу загальної середньої освіти; *емпіричні* (спостереження, опитування, експертні оцінки, аналіз продуктів творчої діяльності учнів, експеримент).

Практичне значення здобутих результатів полягає в тому, що матеріали дослідження можуть бути використані для удосконалення змісту, форм і методів навчання інформатики в ЗЗСО. Отримані результати доцільно використовувати у процесі професійної підготовки майбутніх учителів інформатики у закладах вищої педагогічної освіти, в системі післядипломної

педагогічної освіти.

Апробацію результатів дослідження здійснено у процесі публікації експериментальних матеріалів, обговорення їх на засіданнях кафедри цифрових технологій та методики навчання інформатики Рівненського державного гуманітарного університету, а також на звітній науково-практичній конференції викладачів, співробітників і здобувачів вищої освіти РДГУ (14 травня 2024 р.), на XVII Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Наука, освіта, суспільство очима молодих» (17 травня 2024 р., м. Рівне).

Публікації. За матеріалами кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти «магістр» видруковано публікацію [32].

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до розділів, висновків, списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

1.1. Візуалізація та її роль в освітньому процесі

Сучасна освіта переживає значні трансформації під впливом технологічного прогресу. Сьогодні перед школою постають завдання, які вимагають реконструкції освітнього процесу: вимоги до учнів прямо пропорційні величезному потоку інформації. Для якісної освіти необхідно використовувати ефективні освітні технології. Зокрема, у сфері інформатики, яка є однією з найбільш динамічних та найважливіших галузей знань, питання ефективного викладання стає все більш актуальним. Перед учителем стоїть завдання подачі навчального матеріалу в доступній і зрозумілій учням формі, і однією з ефективних технологій сучасної освіти є саме візуалізація навчального матеріалу.

В епоху інформаційного суспільства до 90% інформації передається візуальними каналами. Якісні зміни, які відбувалися в освіті протягом століть (виникнення писемності, друкарство, розробка дидактичних матеріалів, розвиток Інтернет і інформаційних технологій, дистанційних форм навчання й різних інновацій в галузі розробки засобів обміну інформацією) відбулися на основі зорового сприйняття й візуального мислення [3, с.5].

Теоретичні основи візуалізації навчального матеріалу відображені у працях провідних дослідників А. Вербицького, В. Давидова, З. Калмикової та інших. Особливості застосування візуалізації у навчальному процесі досліджувалися Г. Брянцевою, В. Койбічук, В. Кузовлевою, Н. Манько, Є. Поляковою та іншими.

Візуалізація навчального матеріалу відіграє ключову роль у покращенні розуміння та засвоєння інформації учнями, сприяючи інтерактивності та наочності уроків.

Візуалізація – це метод, який можна використовувати щодня на уроках інформатики для підготовки навчального матеріалу перед його презентацією

учням, для вирішення простих і складних завдань, щоб у візуально доступному для огляду вигляді дати здобувачам освіти основні або необхідні відомості, які вимагають просторової уяви й здатності робити прогнози на основі представлених фактів.

Аналіз психолого-педагогічних джерел свідчить про те, що єдиного підходу до визначення поняття «візуалізація» наразі не існує.

У словнику української мови дається візуалізація визначається як процес «одержання (подання) видимого зображення яких-небудь предметів, явищ, процесів, недоступних для безпосереднього спостереження»; «унаочнення, створення умов для візуального спостереження» [10].

Вільна енциклопедія Вікіпедія визначає візуалізацію інформації як інтерактивне вивчення візуального представлення абстрактних даних для посилення людського пізнання [11].

Британський науковець К. Гілберт під візуалізацією розуміє наочне уявлення про предмет, речовину, абстрактне поняття або явище, яке є продуктом свідомості [55].

Д. Безуглий стверджує, що процес візуалізації являє собою згортання розумових змістів у наочний образ, який може служити опорою адекватних розумових і практичних дій. І, як результат, сприяє більш інтенсивному засвоєнню матеріалу, орієнтує здобувачів освіти на пошук системних зв'язків і закономірностей [3].

На думку Д. Бархатової, візуалізація одночасно є методом реалізації принципу наочності як подання інформації у вигляді оптичного зображення (малюнки, графіки, діаграми, таблиці, карти тощо) і засобом передачі інформації, який найкраще відповідає особливостям сприйняття та розуміння інформації, а також формуванню на її основі знань [22].

Всебічно поняття «візуалізація» було проаналізовано в працях Н. Житеньової [22; 21]. Під візуалізацією вчена розуміє «подання навчальної інформації, яку можливо, складно або взагалі неможливо відтворити у реальному

житті, за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій з метою забезпечити максимальну зручність її сприйняття та розуміння» [22].

Оскільки візуалізація навчального матеріалу пов'язана з його ущільненням, то під візуалізацією розуміємо способи унаочненого висвітлення змісту навчального матеріалу в структурованій формі за допомогою схем, таблиць, графів, фреймів тощо, що сприятиме ефективному оволодінню здобувачами освіти системою компетенцій.

Натомість, під «технологіями візуалізації» О. Філоненко та Н. Байдак розуміють «не тільки знакові, але і деякі інші образи «візуалізації», що виступають на перший план в залежності від специфіки досліджуваного об'єкта» [52, с.65]. На переконання авторок, це можуть бути такі базові елементи зорового образу як точка, лінія, колір, структура, розмір, рух та інше і зауважують, що ці елементи кардинально впливають на сприйняття і освоєння людиною навчальної інформації. У більш широкому розумінні поняття «технології візуалізації» суголосне з педагогічною концепцією візуальної грамотності, яка виникла в кінці 60-х років XX століття в США і є системою, що складається з комплексу навчальних знань; візуальних способів їх подання; візуально-технічних засобів передачі інформації; набору психологічних прийомів використання і розвитку візуального мислення в процесі навчання [52].

Н. Житеньова під поняттям «технологія візуалізації» розуміє створення авторських цифрових дидактичних візуальних засобів засобами сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та їх використання в освітньому процесі [22].

Своєю чергою, А. Химинець розподіляє цілі використання візуальної інформації на дві групи. Перша група відповідає інформаційному навчанню, яке зосереджується на простому засвоєнні та запам'ятовуванні інформації. Друга група цілей відповідає інтелектуальним можливостям здобувачів і сприяє розвитку таких інтелектуальних операцій, як аналіз, синтез, порівняння, ідентифікація, систематизування та інтерпретація [54].

Таким чином, візуалізація навчального матеріалу – це набір графічних елементів і зв'язків між ними, який використовується для передачі знань від експерта (педагога) до людини (учня) або групи людей (учнів), розкриває причини й цілі цих зв'язків у контексті переданого знання.

Психологічні основи візуалізації пов'язані з тим, як наш мозок обробляє та запам'ятовує інформацію. Візуальна інформація зазвичай сприймається швидше та точніше, ніж текстова. Людський мозок обробляє зображення приблизно в 60,000 разів швидше, ніж текст, і близько 90% інформації, що надходить до мозку, є візуальною. Це робить візуалізацію надзвичайно ефективною для навчання, оскільки вона дозволяє швидше засвоювати матеріал та знижує когнітивне навантаження.

З педагогічної точки зору, візуалізація допомагає створити більш інтерактивне та заохочувальне навчальне середовище. Використання графіків, діаграм, карт та інших візуальних елементів допомагає педагогам пояснювати складні концепції більш доступно. Візуалізація також сприяє кращому запам'ятовуванню та відтворенню інформації, оскільки вона використовує принципи активного навчання та залучення здобувачів до процесу. Візуальні матеріали можуть бути використані для підсилення основних концепцій, ілюстрації прикладів та полегшення розуміння складних тем.

Когнітивні аспекти сприйняття візуальної інформації включають різні процеси, які відбуваються в мозку під час обробки візуальних даних.

Наш мозок має спеціалізовані ділянки для обробки різних типів візуальної інформації, таких як форми, кольори, рух та глибина. Ці ділянки працюють разом для створення повного зображення об'єкта чи сцени. Використання візуальних елементів у навчанні може допомогти активізувати ці ділянки та полегшити сприйняття інформації.

Когнітивне навантаження – це кількість ментальних ресурсів, які потрібні для обробки інформації. Використання візуалізації може допомогти зменшити когнітивне навантаження, оскільки зображення часто легше зрозуміти, ніж текст.

Це дозволяє учням більше зосередитися на розумінні та застосуванні знань, а не на простому запам'ятовуванні фактів.

Теорія подвійного кодування стверджує, що люди обробляють і зберігають інформацію у вигляді вербальних і візуальних кодів. Ці коди можуть взаємодіяти та підсилювати один одного, що покращує запам'ятовування та відтворення інформації. Використання візуальних матеріалів у поєднанні з текстом може підвищити ефективність навчання.

Однією з основних переваг візуалізації є її здатність спрощувати складну інформацію. Графіки, діаграми та інші візуальні елементи можуть зробити абстрактні концепції більш конкретними та зрозумілими. Наприклад, діаграма Венна може допомогти візуалізувати взаємозв'язки між різними наборами даних, що полегшує їх розуміння.

Візуалізація також дозволяє легше порівнювати та аналізувати інформацію. Графіки та діаграми можуть показувати тенденції, відмінності та кореляції, які можуть бути неочевидними при аналізі текстових даних. Це допомагає здобувачам краще розуміти матеріал та робити більш обґрунтовані висновки.

Візуальні матеріали часто є більш цікавими, ніж текстові. Вони можуть привернути увагу здобувачів та стимулювати їхню зацікавленість у навчанні. Використання візуалізації може зробити навчання більш захоплюючим та мотивуючим, що сприяє кращим результатам.

Використання візуалізації в освітньому процесі має численні переваги: від покращення розуміння та запам'ятовування інформації до підвищення мотивації та залученості учнів. Це робить візуалізацію важливим інструментом сучасної освіти і дає підстави візуалізацію навчальної інформації розглядати як стратегію навчання. Використання засобів ІКТ дає можливість здійснювати глибокий аналіз візуальної інформації за допомогою управління її структурою, формою, розмірами, кольором. Сучасні дидакти (О. Савченко, В. Бондар, Н. Морзе й ін.) відносять педагогічну технологію з використанням візуалізації до технології концентрованого навчання за допомогою знаково-символьних структур. Основні

цілі цієї технології: формування знань, умінь, навичок; навчання усіх категорій учнів, прискорене навчання [3].

Кількість різноманітних методів візуалізації навчального матеріалу з кожним роком зростає, що надає педагогам можливість обирати відповідні варіанти подачі інформації в залежності від поставлених цілей. Це, в свою чергу, дає змогу учням користуватися найбільш зручними способами для запам'ятовування та асиміляції отриманих знань.

На нашу думку, педагоги повинні враховувати особливості різних навчальних дисциплін і відповідні форми візуалізації, які мають свою структуру організації та підпорядковуються відповідним вимогам.

Педагогам доводиться вирішувати завдання щодо подання навчального матеріалу таким чином, щоб учні могли отримати основні знання у візуальній формі, глибоко опрацювати їх та покращувати здатність застосовувати ці знання в нових умовах. Одним з напрямів досягнення цього є пошук нових педагогічних технологій, які дають змогу розширити обсяг засвоєваних знань без збільшення часу, відведеного на навчання, а також навчити учнів користуватися інформаційними та комунікаційними технологіями, розвивати їхні навички пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

Багато дослідників вважають, що представлення великого обсягу інформації у стислому та зручному для використання вигляді є ефективним способом її обробки та запам'ятовування. Тому, на нашу думку, доцільно використовувати нові форми візуалізації навчального матеріалу, які сприятимуть підвищенню ефективності сприйняття інформації учнями, активізації їхніх пізнавальних процесів, розвитку інтелектуальних умінь та мислення в цілому.

Аналіз наукових і методичних джерел показує, що, незважаючи на значні наукові досягнення у дослідженні цих проблем, досі залишаються поза увагою дослідників важливі аспекти використання різних способів представлення навчального матеріалу.

Розвиток засобів візуалізації відіграє ключову роль у сучасному інформаційному суспільстві. Історично засоби візуалізації пройшли кілька

етапів розвитку, кожен з яких характеризується власними особливостями та новітніми технологіями. Ця методологія складається з п'яти основних рівнів: основного, керівного, прогнозного, адаптивного та автономного.

Основний рівень. На цьому рівні інфраструктура візуальних обчислень функціонує як інтегрована системна платформа, яка забезпечує візуальні додатки необхідними обчислювальними ресурсами та потужностями. Зазвичай системний інтегратор відповідає за визначення необхідних інструментів, початкову ініціалізацію обчислювальних ресурсів і керування розподілом даних. Також йому можуть надаватися інструменти керування для прийняття технічних рішень, таких як безпека даних, застосування паралельних обчислень, авторизація тощо.

Керівний рівень. Цей рівень характеризується наявністю системи керованих сервісів в інфраструктурі, що забезпечують взаємодію між інтерфейсом користувача та системною платформою. Ці сервіси містять інформацію про наявні дані та ресурси і призначені для обслуговування візуальних додатків відповідно до динамічних потреб користувачів. Ефективне управління додатками досягається завдяки підтримці сучасних сервісних функцій (інтерактивних, розподілених, мобільних) для виконання завдань візуалізації.

Прогнозний рівень. Цей рівень характеризується наявністю інформаційного прошарку між інтерфейсом користувача та сервісним забезпеченням, який збирає, відслідковує і коригує дані про взаємодію користувача з системою. Прогнозний рівень забезпечує користувачів аналітичними даними, що відображають якість результатів візуалізації та ефективність візуальних інструментів. Крім того, інформаційний прошарок дозволяє швидше і точніше визначати завдання, рекомендувати необхідні інструменти і методи візуального представлення.

Адаптивний рівень. На цьому рівні інфраструктура має адаптивний прошарок, який на основі зібраної інформації виконує процедури самоконфігурування, самооптимізації та самовідновлення.

Автономний рівень. Цей рівень відрізняється заміною звичного інтерфейсу користувача на інтелектуальний, який перетворює інформацію на знання і надає користувачам розширену підтримку. Він може включати специфікацію завдань візуалізації, планування взаємозалежних робіт, організацію необроблених даних і результатів візуалізації, управління безпекою, перевірку якості обслуговування та результатів, а також організацію розподілу даних між користувачами.

Всі ключові компетенції передбачають формування здібностей учнів знаходити і застосовувати потрібну інформацію, швидше запам'ятовувати складні терміни, встановлювати зв'язки між явищами, працювати в команді, бути готовим протягом усього життя до постійного самовдосконалення. Візуалізація ж готує і створює сприятливі умови для їх формування. Саме розвиток у особистості життєво важливих компетентностей може дати людині можливості орієнтуватись у сучасному суспільстві, інформаційному просторі, швидкоплинному розвитку ринку праці, подальшому здобутті освіти. При візуалізації навчального матеріалу слід враховувати, що наочні образи скорочують ланцюг словесних міркувань і можуть синтезувати схематичний образ більшої «ємності», ущільнюючи тим самим інформацію. Тому на уроках інформатики ефективно використовувати візуалізацію як одну із форм роботи з матеріалом. На сьогодні існують різні способи унаочнення навчального матеріалу.

Більшість із них пов'язані з комп'ютерними технологіями: створення презентацій, буктрейлерів, інфографік, ментальних карт, скрайбінг тощо. Однак популярними є й такі форми, що дають можливість вироблення вручну та використання без допомоги меді (лепбукінг, скрапбукінг, кроссенси, створення каліграм за текстом та ін.). Всі ці технології відрізняються підходами до подання й оформлення навчального матеріалу, за ступенем образності та глибини асоціацій, на утворення яких вони спрямовані, кількістю та якістю текстових фрагментів тощо.

Візуалізацію можна використовувати на всіх етапах навчання: при поясненні нового матеріалу; при повторенні; при закріпленні; при контролі й

систематизації; при узагальненні; при виконанні домашніх завдань; при самостійній роботі.

У контексті шкільної освіти візуалізація використовується для полегшення розуміння складних концепцій та сприяння ефективнішому засвоєнню інформації. Можна виділити такі *ролі візуалізації* в освітньому процесі: покращення розуміння; підвищення зацікавленості; підтримка різних стилів навчання; забезпечення наочності; полегшення запам'ятовування; сприяння аналізу даних; інтерактивність.

1.2. Особливості використання технології візуалізації у шкільній освіті

Як доведено в попередньому підрозділі, одним із ефективних способів активізації навчальної діяльності здобувачів освіти є візуалізація навчального матеріалу, активне використання якої в освітньому процесі дозволяє відійти від пасивного сприйняття учнями змісту до активного оволодіння ним. Поряд з цим візуалізація забезпечує інтенсифікацію освітнього процесу, формування й розвиток критичного й візуального мислення особистості.

Якщо раніше велика кількість ілюстрацій, малюнків вважалися прерогативою лише молодших школярів, то зараз це вимога часу у викладанні предметів у всіх ланках школи. Виникає необхідність уміти раціонально перетворювати великі обсяги інформаційного контенту в образний (візуальний) формат. Тому сучасний педагог повинен активно використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності, що сприятиме інтенсифікації навчання. Найбільший інтерес у ракурсі інтенсифікації освітнього процесу привертають технології візуалізації, які з'явилися на хвилі стрімкого розвитку комп'ютерної графіки й стимулювали появу нових педагогічних інструментів, що надали змогу реалізовувати на екрані комп'ютера моделі статичних і динамічних, реальних і абстрактних об'єктів, використовувати різні способи ілюстративного супроводу викладання навчального матеріалу, ємного подання його ключових положень, відтворення основних зв'язків [3].

Новий стандарт освіти вимагає, щоб учень міг сам ставити і вирішувати проблеми, розуміти, для чого він навчається, уміти знаходити інформаційний контент, аналізувати його, узагальнювати і систематизувати, а також уміти спілкуватися, оцінювати себе та інших. Останнім часом значну увагу привертає проблема візуалізації навчального матеріалу. Особливого значення вона набула у зв'язку зі специфікою онлайн навчання. Відомо, що для більшості здобувачів освіти характерне сприймання інформації насамперед через її зображення. Дослідники відзначають, що сучасні учні належать до іншої інформаційної культури, по-іншому ставляться до процесу пізнання світу. Знати для них – це дедалі частіше означає «бачити». Нинішні школярі у більшості не люблять читати вже не лише великі за обсягом тексти, а й навіть ті, які відносять до середніх жанрів. Учні масово надають перевагу візуальному мисленню, під яким науковці розуміють «людську діяльність, продуктом якої є породження нових образів, створення нових візуальних форм, що несуть певне смислове навантаження і роблять значення видимим» [49, с. 53].

Тому одним із способів вирішення поставлених перед викладачами завдань є пошук нових педагогічних технологій, що дають змогу розширити обсяги засвоєваних знань без збільшення кількості часу, відведеного на їх вивчення, а також навчать учнів використовувати інформаційні й комунікаційні технології, розвинути їх здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел.

На думку багатьох дослідників, представлення значного об'єму інформації в стислому та зручному для використання вигляді є результативним способом її обробки та запам'ятовування. Тому, на нашу думку, в навчальному процесі доцільно використовувати нові форми візуалізації навчального матеріалу, які дадуть змогу здобувачам підвищити ефективність сприйняття навчальної інформації, активізувати пізнавальні процеси, розвинути інтелектуальні уміння й мислення в цілому

У контексті шкільної освіти актуальними визначають такі *типи візуалізації*:

- схематична репрезентація кількісної інформації, яка відповідає на запитання «скільки?». До цієї групи відносять кругові та стовпчикові діаграми, лінійний графік, гістограми і таблиці;

- візуальне представлення даних для розширення уявлень про об'єкт. Наприклад, ієрархічна карта, діаграма Венна;

- концептуальна візуалізація, що дає змогу представити складні концепції, ідеї і плани за допомогою концептуальних карт, графіків з мінімальним шляхом та інших подібних видів діаграм;

- метафорична візуалізація, яка подає інформацію і відображає її основні характеристики за допомогою метафор (наприклад, схеми у вигляді дерева, піраміди, будинку тощо);

- комбінована (складна) візуалізація, яка поєднує в собі елементи всіх інших візуалізацій. До неї відносять комікси, навчальні карти тощо [2].

Основними *принципами* добору і використання візуалізаційного матеріалу на уроках є:

- *Інформативність, сконцентрованість, доречність.* Не варто візуалізувати будь-що і заради будь-чого. Перенасичення уроку візуальними образами – така сама його вада, як і недостатність наочного зображення. Тоді в голові учнів може залишитися калейдоскоп різноманітних картинок, за яким вони не розгледять основного. А саме головне у виучуваному матеріалі й потребує візуалізації – найважливіші ідеї, положення, вербальні символи, образи, класифікації тощо. Доречною візуалізація є тоді, коли вона сприяє зацікавленню учнів навчальним матеріалом, полегшує його розуміння і допомагає засвоїти та запам'ятати найголовніше.

- *Різнороманітність.* Однотипні зразки рано чи пізно викличуть в учнів нудьгу саме через передбачуваність, тому важливо прагнути урізнороманітнення. Серед сучасних візуалізаційних засобів можна виділити як традиційні для нашої школи (різнороманітні схеми, колажі, опорні конспекти, інформаційні плакати), так і новітні (інфографіка, кроссенси, фішбоуни, хмари слів, інтелект-карти, скрайбінг, інтерактивні плакати і презентації, гіфки, фотореконструкція тощо).

Учням варто пропонувати використовувати широкий спектр візуалізаційних засобів, не обмежувати їх у виборі.

– *Естетична привабливість і емоційність.* Сучасному вчителю багато в чому допоможуть праці з педагогічного дизайну. Зокрема велику роль у сприйнятті візуалізаційного матеріалу відіграє колористика. Тобто візуалізаційні матеріали мають сприйматись оком учня як щось приємне, таке, що зацікавлює. Саме тому варто надавати величезну роль естетичному оформленню візуальної продукції. Зважаючи на особливості психіки школяра, інформаційні плакати можуть бути світлими, ніжними, у міру яскравими (не можна використовувати люмінесцентні кольори), але не темними і похмурими. Вони мають притягувати до себе око і заохочувати учня вдивлятись у деталі, бути дещо ігровими, начебто запрошувати: ну ж бо пограйся зі мною, пригадай щось, декодуй закладену в мені інформацію.

– *Доступність для розуміння, відповідність віковим особливостям.* Наприклад, учні середніх класів не сприйматимуть такі розгалужені схеми і графіки, як старшокласники.

Основними *функціями* візуалізації є: сприяння розвитку фантазії, уяви, асоціативного мислення, емоційної сфери особистості; вияв індивідуальних особливостей сприймання та обробки інформації, формування здатності до логічних умовиводів, наведення аналогій; контроль повноти, якості та характеру засвоєння інформації учнем та інші [3]. Безумовно, гарні візуалізаційні зразки можуть стати міцною опорою і для запам'ятовування навчального матеріалу. Особливо важливими є його власні ідеї. Адже процес продумування та створення візуалізаційного продукту є могутнім поштовхом до розуміння навчального матеріалу, з'ясування головного і закріплення в пам'яті.

С. Терещенко, І. Гафіатуліна вважають, що технологія візуалізації містить такі структурні частини: методичні прийоми включення у навчальний процес візуальних моделей; систематичне використання у навчальному процесі візуальних моделей одного виду або їх поєднань; навчання учнів прийомам раціональної обробки інформації та її когнітивно-графічного уявлення [49, с. 52].

Останні дослідження довели, що навчальну інформацію можна візуалізувати за допомогою різних методичних прийомів і засобів, таких як фреймові та логіко-сміслові моделі, конспект-схеми, граф-схеми, графи навчальної інформації, асоціативні опорні сигнали, продукційні моделі, концептуальні таблиці, метаплани, кластерні карти та карти пам'яті й т. п.

Технології візуалізації, такі як інтерактивні таблиці, графіки, діаграми та симуляції, дозволяють учням краще зрозуміти складні концепції та процеси. Це особливо важливо в навчанні інформатики, де багато понять мають абстрактний характер. Використання візуальних технологій підвищує мотивацію та залучення учнів до навчального процесу. Інтерактивні методи навчання сприяють активному засвоєнню матеріалу, що позитивно впливає на результати навчання. Технології візуалізації дають змогу адаптувати навчальні матеріали під потреби різних учнів, враховуючи їхні індивідуальні особливості сприйняття та рівень підготовки. Це особливо важливо в умовах інклюзивної освіти. Використання новітніх технологій відповідає вимогам сучасного інформаційного суспільства. Учні, які володіють навичками роботи з візуальними технологіями, матимуть конкурентні переваги на ринку праці та в подальшому навчанні.

Використання інтерактивних дошок, програмного забезпечення для моделювання та візуалізації даних сприяє створенню динамічного навчального середовища. Технології візуалізації дозволяють учням безпосередньо застосовувати отримані знання на практиці, розвиваючи їхні навички вирішення проблем та критичного мислення. Візуалізація стимулює розвиток креативності, адже учні можуть створювати власні проєкти, використовуючи різноманітні технологічні інструменти.

Представлення навчального матеріалу у візуальному, структурованому вигляді дозволяє швидше, якісніше засвоювати нові системи понять і способи дій. Нова інформація засвоюється й запам'ятовується краще тоді, коли вона «запам'ятовується» у системі візуально-просторової пам'яті. Технологія візуалізації сприяє якісному засвоєнню навчального матеріалу.

Для успішного впровадження технологій візуалізації важливо забезпечити належну підготовку та підтримку вчителів. Підвищення кваліфікації педагогів, навчальні семінари та доступ до необхідних ресурсів є ключовими чинниками для ефективного використання цих технологій на уроках інформатики.

1.3. Особливості викладання інформатики в закладі загальної середньої освіти

Реалізація інформатичної освітньої галузі в 5–11 класах закладів загальної середньої освіти у 2024/2025 навчальному році здійснюється відповідно Державного стандарту базової та повної середньої освіти з урахуванням досягнень впровадження концептуальних засад реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» та подолання викликів, зумовлених особливостями освітнього процесу в умовах воєнного стану, зокрема і подолання освітніх втрат.

Особливостями нового Державного стандарту є:

- запровадження низки інноваційних підходів, зокрема щодо оцінювання результатів навчання та організації освітнього процесу;
- варіативність Типового навчального плану;
- відсутність поділу на предмети, натомість є поділ на освітні галузі, в результаті чого освітній процес може відбуватись як через викладання окремих предметів, так і інтегрованих курсів;
- предмет «Інформатика» перенесено з освітньої галузі «Технології» до інформатичної освітньої галузі – зазначено компетентнісний потенціал для кожної освітньої галузі;
- запропоновано 7 варіантів базового навчального плану, відповідно до освітніх потреб здобувачів освіти;
- зазначено вимоги до обов’язкових результатів навчання учнів (раніше – до рівня загальноосвітньої підготовки учнів).

У 2024/2025 навчальному році реалізація змісту освіти з інформатики у 5-11 класах здійснюється відповідно до Типової освітньої програми (Наказ МОН від 09.08.2024 № 1120) (5-9 класи); Типової освітньої програми закладів загальної середньої освіти III ступеня, затвердженої наказом МОН від 20.04.2018 № 408 (у редакції наказу МОН від 28.11.2019 № 1493 зі змінами, внесеними наказом МОН від 31.03.2020 № 464) (10-11 класи) [43; 45].

На допомогу педагогам Міністерством освіти і науки України спільно з Інститутом модернізації змісту освіти, Українським інститутом розвитку освіти та Інститутом педагогіки Національної академії педагогічних наук України було підготовлено інструктивно-методичні рекомендації щодо організації освітнього процесу у 2024/2025 н. р. [25]. У рекомендаціях наведено перелік освітніх програм, за якими здійснюється викладання, надано роз'яснення щодо використання навчальної літератури та додаткових дидактичних матеріалів та оцінювання учнів.

Учителям запропоновано опис найбільш ефективних практик формування в учнів предметних і ключових компетентностей та здійснення психологічного супроводу.

У 2024/2025 навчальному році вивчення інформатики здійснюється відповідно до вимог Державного стандарту та модельних навчальних програм, які розміщені на офіційному вебсайті Міністерства освіти і науки України та вебсайті ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти». Заклад освіти з урахуванням особливостей технічного забезпечення, кадрового складу, контингенту, освітніх пріоритетів учнівства тощо може обрати різні варіанти викладання курсу інформатики, створюючи власну навчальну програму на основі модельної. Вибравши модельну навчальну програму, учитель / учителька на її основі складає навчальну програму, у якій зазначає послідовність й орієнтовний час вивчення тем у певному класі. У модельній навчальній програмі авторські колективи пропонують послідовність вивчення тем, зміст і види навчальної діяльності, які є орієнтовними. Тому з модельної навчальної програми вчитель / учителька до кожної теми навчальної програми добирає з-поміж запропонованих або ж додає

ті елементи змісту й способи діяльності, що в умовах певного навчального закладу й класу є найоптимальнішими для кожного учня / учениці та для учнівської спільноти класу [25].

Відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти, метою інформатичної освітньої галузі є розвиток особистості учня / учениці, здатного / здатну використовувати цифрові інструменти і технології для розв'язання проблем, розвитку, творчого самовираження, забезпечення власного і суспільного добробуту, здатності критично мислити, безпечно та відповідально діяти в інформаційному суспільстві [25].

Важливою умовою організації освітнього процесу є вибір раціональної системи методів і прийомів активного навчання, зокрема змішаного. Рекомендується, щоб форми організації освітнього процесу враховували види навчальної діяльності, які містять обрані ЗЗСО модельні навчальні програми, а також були спрямовані на подолання викликів, зумовлених особливостями освітнього процесу в умовах воєнного стану, зокрема подолання навчальних втрат. Наразі необхідне посилення практико-орієнтованого підходу до навчання, перенесення акцентів зі збільшення обсягу відомостей, призначених для засвоєння учнями й ученицями, на вироблення в них умінь використовувати їх для досягнення певних цілей. Зміст, засоби і методи навчання мають бути спрямовані на досягнення визначених ДСБСО обов'язкових результатів навчання, яких учень / учениця має досягнути в процесі навчання [там само].

Для використання в освітньому процесі в закладах загальної середньої освіти у 2024/2025 навчальному році на рівні базової, профільної середньої освіти рекомендовані модельні навчальні програми для 5–7 класів, навчальні програми для 8–9 і 10–11 класів [38].

Електронні версії підручників для вивчення курсу розміщено в електронній бібліотеці ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» [19].

Водночас, на сайті МОН розміщений перелік навчальної літератури та навчальних програм, рекомендованих Міністерством освіти і науки, для

використання в освітньому процесі ЗЗСО, де вчитель може підібрати комплект під свою програму [41].

В «Методичних рекомендаціях щодо навчання інформатики у 2024–2025 навчальному році» чітко прописаний алгоритм навчання інформатики в 5-11 класах ЗЗСО. Зокрема, визначено, що:

Методика проведення кожного уроку з інформатики визначається вчителем з урахуванням того, що обов'язковою передумовою успішного виконання вимог програми є практична діяльність учнів з індивідуальним доступом кожного учня до роботи з персональним комп'ютером.

На основі навчальної програми предмета/інтегрованого курсу вчитель складе календарно-тематичне планування з урахуванням навчальних можливостей учнів класу.

Під час розроблення календарно-тематичного та системи поурочного планування вчитель має самостійно вибудовувати послідовність формування очікуваних результатів навчання, враховуючи при цьому послідовність розгортання змісту в підручнику.

Учитель може переносити теми уроків, відповідно до того, як учні засвоїли навчальний матеріал, визначати кількість годин на вивчення окремих тем, але враховуючи, що на вивчення змістової лінії «Алгоритми та програми» має приділятися не менше 40% загального навчального часу в 8 класах і не менше 30% навчального часу в 9 класі.

Календарно-тематичне та поурочне планування здійснюється вчителем у довільній формі, у тому числі з використанням друкованих чи електронних джерел тощо.

Формат, обсяг, структура, зміст та оформлення календарно-тематичних планів та поурочних планів-конспектів є індивідуальною справою вчителя.

Встановлення універсальних стандартів таких документів у межах закладу загальної середньої освіти міста, району чи області є неприпустимим.

Автономія вчителя має бути забезпечена академічною свободою, включаючи свободу викладання, свободу від втручання в педагогічну, науково-

педагогічну та наукову діяльність, вільним вибором форм, методів і засобів навчання, що відповідають освітній програмі, розробленням та впровадженням авторських навчальних програм, проєктів, освітніх методик і технологій, методів і засобів, насамперед методик компетентнісного навчання [36].

Використання під час викладання інформатики в закладі загальної середньої освіти технологій візуалізації навчального матеріалу сприяє формуванню інформаційної компетентності учнів.

Висновки до першого розділу

У розділі виокремлено теоретичні основи дослідження.

Розкрито сутність візуалізації та її роль в освітньому процесі. Розвиток технологій візуалізації, зорієнтованих на створення візуального контенту різного призначення, вплинув на освітню сферу, що сприяло розширенню арсеналу цифрових дидактичних засобів, а також їх якісним змінам. Виділено ролі візуалізації в освітньому процесі: покращення розуміння; підвищення зацікавленості; підтримка різних стилів навчання; забезпечення наочності; полегшення запам'ятовування; сприяння аналізу даних; інтерактивність.

Проаналізовано зміст понять «візуалізація», «візуалізація навчального матеріалу», «технологія візуалізації навчального матеріалу». З'ясовано, що візуалізація – це одержання (подання) видимого зображення яких-небудь предметів, явищ, процесів, недоступних для безпосереднього спостереження; способи унаочненого висвітлення змісту навчального матеріалу в структурованій формі за допомогою схем, таблиць, графів, фреймів тощо, що сприятиме ефективному оволодінню здобувачами освіти системою компетенцій; візуалізація навчального матеріалу – це набір графічних елементів і зв'язків між ними, який використовується для передачі знань від експерта (педагога) до людини (учня) або групи людей (учнів), розкриває причини й цілі цих зв'язків у контексті переданого знання. Технологію візуалізації потрактовано як створення авторських цифрових дидактичних візуальних засобів засобами сучасних

інформаційно-комунікаційних технологій та їх використання в освітньому процесі;

Доведено, що візуалізація навчального матеріалу дає змогу вирішити низку педагогічних завдань: забезпечити інтенсифікацію навчання; активізувати навчальну та пізнавальну діяльність здобувачів; формування і розвиток критичного і візуального мислення, зорового сприйняття; образне представлення знань і навчальних дій; передачі знань та розпізнавання образів; підвищення візуальної грамотності та візуальної культури тощо.

Схарактеризовано особливості використання технології візуалізації у шкільній освіті. Визначено типи візуалізації, принципи добору і використання візуалізаційного матеріалу на уроках, функції візуалізації.

Виокремлено особливості викладання інформатики в закладі загальної середньої освіти.

З'ясовано, що викладання інформатики в закладі загальної середньої освіти у 2024/2025 н. р. здійснюється на основі «Методичних рекомендацій щодо навчання інформатики».

Наведено перелік навчальної літератури та навчальних програм, рекомендованих Міністерством освіти і науки, для використання в освітньому процесі ЗЗСО.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

2.1 Методи і техніки візуалізації освітнього контенту з інформатики

Стратегії, технології, а також форми, методи, засоби візуалізації, які впроваджуються в освітній процес ЗЗСО, мають добиратися з урахуванням як загальної специфіки репрезентації навчальної інформації, так і психолого-педагогічних та ергономічних вимог до наочних матеріалів відповідно до вікових особливостей учнів.

Сьогодні в школу приходять діти, чії психологічні особливості сформувалися в умовах нового інформаційного середовища, що створилося в результаті масового поширення мобільних технологій та Інтернету, які стали доступними практично кожній дитині [32]. Без урахування цих змін неможливо організувати ефективне навчання школяра. «Кліпове» мислення сучасного цифрового покоління, орієнтоване на фрагментарне сприйняття саме візуальної інформації, з одного боку, а з іншого – нові освітні технології стимулюють педагогів до використання візуалізації в освітньому процесі.

Використання технологій візуалізації 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 «цифрових дітей», які прагнуть встигнути все і відразу, і швидко абстрагуються від нецікавих моментів [32].

Методика викладання інформатики зазнала значних змін завдяки інтеграції технологій візуалізації. Використання графічних елементів, анімацій та інтерактивних діаграм сприяє кращому розумінню складних концепцій та алгоритмів. Однією з ключових переваг візуалізації є можливість представлення абстрактних понять у зрозумілій та наочній формі, що значно полегшує процес навчання для учнів різного рівня підготовки. Наприклад, візуалізація алгоритмів

дає змогу учням побачити покрокове виконання програми, що допомагає глибше зрозуміти її логіку та структуру. Інтерактивні візуалізації також сприяють залученню здобувачів до активного навчання, підвищують їх мотивацію та інтерес до предмету.

Крім того, використання візуалізації у викладанні інформатики сприяє розвитку навичок вирішення проблем і логічного мислення. Учні мають можливість експериментувати з різними підходами до вирішення завдань, спостерігаючи результати своїх дій у реальному часі. Це особливо корисно при вивченні таких тем, як структури даних, алгоритми сортування та пошуку, оскільки візуалізація дозволяє учням побачити ефективність різних методів і зрозуміти, як вони працюють на практиці.

Використання технологій візуалізації також сприяє індивідуалізації навчання. Учні можуть працювати у власному темпі, переглядаючи візуалізації стільки разів, скільки необхідно для повного розуміння матеріалу. Це особливо важливо для тих, хто має труднощі з традиційними методами навчання, оскільки візуальні підходи можуть зробити навчальний матеріал більш доступним та зрозумілим.

Аналіз сучасних методик викладання інформатики з використанням візуалізації є актуальною темою, особливо в контексті швидкого розвитку технологій та зміни підходів до навчання. У сучасній освіті значення візуалізації зростає, оскільки вона сприяє покращенню розуміння та засвоєння матеріалу, особливо у складних технічних дисциплінах, таких як інформатика.

Серед сучасних методів і технік викладання інформатики з використанням візуалізації виокремлюємо такі:

Таблиця як техніка візуалізації. Належним чином побудована таблиця може дуже ефективно унаочнювати певні властивості даних. Таблиця не має бути переускладненою та зовеликою, краще подати декілька простих табличок, а якщо неможливо уникнути значного розміру таблиці, слід дублювати шапку на кожній сторінці і вводити елементи візуального структурування, наприклад, підзаголовки в об'єднаних рядках. Оформлення таблиці як засобу візуалізації

може бути дуже різноманітним, але слід уникати зайвих ліній – достатня відбивка білим простором і лінії, що відокремлюють шапку і боковик від даних. Для кращого запам'ятовування і розуміння змісту виділяємо матеріал різними кольорами, шрифтами, на що необхідно звернути особливу увагу. Це значно скорочує час на засвоєння значної за обсягом інформації, сприяє розширенню знань і поліпшенню їх якості.

Схематизація. З точки зору психології, схематизація – згладжування відмінностей між предметами та виявлення подібності між ними. Віртуальна схематизація – це прийом, який заохочує учнів зображувати ідеї та зв'язки між ними у візуальній формі, що допомагає зрозуміти взаємозв'язки між різними концепціями та ідеями. Також існує думка, що схематизація – це вміння «читати» схеми, тобто бачити за умовними позначеннями якийсь зміст навчального матеріалу; створювати схеми, замінюючи абстрактні і матеріальні об'єкти умовними знаками; оперувати схемами відповідно до їх функціонального призначення. За допомогою схем і таблиць є можливість швидко актуалізувати знання, просто «пройшовши» схему очима, узагальнити вивчене на уроці. Схему можна скласти разом, опрацьовуючи новий матеріал.

Графіки – є одним із головних методів візуалізації освітнього контенту з інформатики. Вони дозволяють ефективно показувати різноманітні зв'язки, відношення між різними атрибутами у наших даних. Вони надають характерну візуальну форму для кожного типу зв'язку. На графіку людина може легко помітити важливі дані. Естетично привабливі графіки роблять подачу інформації ефектною і такою, що запам'ятовується.

Інтерактивні книги. Останнім часом формат інтерактивної книги набирає все більше популярності в Україні. Текст, доповнений 3D моделями, аудіо, відеоматеріалами та тематичними анімаціями здатен більше зацікавити дитину, а отже запам'ятовується надовго. При дотику до екрану відповідні елементи починають певним чином рухатись. У такий спосіб кожен учасник, маючи доступ до додатку на мобільному телефоні, може бути не лише слухачем, а й відчувати себе активним учасником певних подій. Багато сучасних підручників

містять QR коди, які доповнюють зміст певної теми, тому дитина має змогу ознайомитися із рекомендованою інформацією через сканування коду.

Лепбук – це інтерактивна тематична тека, саморобна паперова книга з кишеньками, рухливими деталями. Майже кінцевий етап самостійної дослідницької роботи для того, хто навчається. Лепбук створюється самостійно у довільній формі. Процес створення лепбуку – це індивідуальний та креативний підхід до систематизації навчального матеріалу, який дозволяє структурувати отриману інформацію, використовуючи творчий потенціал особистості. Це, в свою чергу, сприяє поглибленню, закріпленню та систематизації отриманої інформації.

Інтерактивний плакат – це електронний плакат, який має інтерактивну навігацію, що дає змогу відобразити необхідну інформацію: текст, відео, анімацію, аудіо, зображення, посилання на різні електронні ресурси. Головна перевага інтерактивного плакату полягає у тому, що учень може знайомитися з інформацією у будь-якому зручному порядку. Він може відкривати лише ті матеріали, що, наприклад, виявилися складнішими та вимагають уточнення. Крім того, дітям подобається досліджувати та знаходити інтерактивні зони, відкривати віртуальні віконця з текстом чи картинками. Одним із новітніх цифрових сервісів, що допоможуть учителю, є глогстер (Glogster). Він призначений для створення інтерактивних плакатів, які ще називають глогами (слово Glog з'явилося у 2007 р. від словосполучення graphical blog).

Зокрема заслуговують на увагу інтерактивні плакати під час вивчення вступних тем. Пропонуємо алгоритм роботи з інтерактивним плакатом, який містить такі основні моменти:

- перехід за посиланням і уважний розгляд усього плаката;
- перехід за посиланнями на самому плакаті і виконання певного завдання (прочитати матеріал та виписати найголовніше, переглянути відеоролики й т. п.).

Хмари тегів. Це візуальне відтворення списку слів, міток чи категорій на єдиному спільному зображенні, який успішно можна використати в навчальній

роботі з інформатики. За допомогою таких хмар можна візуалізувати термінологію з певної теми у більш наочний спосіб. Кольорова хмара зі слів приковує погляд до об'єкта і змушує зосередитися на конкретних понятійних категоріях. Хмара містить в собі як візуальну інформацію, так і змістовне навантаження – сам текст. Це сприяє більш ефективній роботі з інформацією.

У хмару можна записати тему заняття, яку учні повинні визначити; попросити скласти пропозиції щодо визначеної теми, хмара виступає в якості опорного конспекту; можна запропонувати здобувачам прочитати в «хмарі» головне питання, на яке необхідно знайти відповідь упродовж уроку; створити словникову хмару на основі невеликих нещодавно вивчених навчальних тем і попросити учнів пригадати, якому саме контексті використовувалися слова; показати хмару, складену зі слів, узятих із незнайомої теми, і попросити здогадатися про його зміст; перетворити нудний текст в цікаву головоломку; зробити хмарку підказок до інформатичного диктанту, кросвордів тощо; повторити основні поняття теми, що вивчається. Це тільки деякі варіанти використання «хмари тегів».

Приміром, ефективною є робота з «інформаційною хмаркою» для перевірки термінів, що вивчаються в курсі інформатики (можна використати на підсумковому уроці).



Рис.2.1. «Інформаційна хмара».

Сервісів для створення хмари слів досить багато. Особливу візуальне уявлення та розповсюдження терміну «хмара тегів» почалося в першому десятилітті ХХІ століття. А взагалі, «хмарка тегів» почала активно

застосовуватись у зв'язку з розвитком сайтів орієнтованих на соціальний трафік (так званий web2.0). Кольорова хмара зі слів приковує погляд до об'єкта і змушує зосередитись на матеріалі. Робота над «хмарию» будується за певними етапами: введення поняття, визначення ключових слів по вихідним параметрам, асоціативним методом підбору образу, створення хмари. Порядок етапів може змінюватися в залежності від шляху формування поняття – дедуктивного або індуктивного. Найпростіший багатофункціональний англomовний сервіс для створення хмар слів – Word Art (Tagul). З його допомогою можна створювати яскраві хмари різної форми. Однак недоліком цієї програми є певне спотворення шрифтів при відображенні кирилиці. WordArt – програма, яка була створена у 2009 році під назвою Tagul та перейменована у 2017 році.

Інтелект-карти (ментальні карти). Це універсальний спосіб організації інформації, адаптований для максимально продуктивного сприйняття мозком. Це схема, «яка візуалізує певні дані при їх обробці людиною, це спосіб зображення процесу загального системного мислення за допомогою структурно-логічних схем радіальної організації» [28, с. 151]. Ментальна карта має вигляд діаграми, на якій у центрі зображене головне поняття або ідея, від якої відходять гілки, на яких зображені інші слова та поняття, пов'язані з головним. Ментальні карти допомагають візуалізувати, структурувати складні поняття, концепції тощо. Технологія вчить мислити у новій площині, залучаючи до активної роботи обидві півкулі мозку. Думки та висновки викладаються у зручному форматі, з довільним додаванням малюнків та інших допоміжних елементів. Найпопулярніша схема містить декілька складових: ключові слова з теми, графічні зображення, стрілки, що поєднують між собою різні блоки. Все це покликано формувати інтуїтивне сприйняття інформації. Використання ментальних карт на заняттях сприяє: унаочненню та презентації навчальних матеріалів; швидкому опрацюванню великих об'ємів інформації; зручному запам'ятовуванню основних термінів, понять, формул тощо; розвитку асоціативного мислення; розробці проектів та планів дій; прийняттю рішень.

Кроссенс – це асоціативна головоломка, сучасний методичний прийом візуалізації навчального матеріалу та засіб розвитку логічного і творчого мислення особистості. Слово «кроссенс» означає «перетин значень» і придумане за аналогією зі словом «кросворд». Цей вид головоломки винайшли зарубіжні педагоги в 2002 р.

Ідея належить письменнику, педагогу і математику Сергію Федіну і доктору педагогічних наук, філософу і художнику Володимиру Бусленку. Ідея кроссенса проста, як і все геніальне. Це асоціативний ланцюжок, що складається з дев'яти картинок. Зображення розташовують так, що кожна картинка має зв'язок із попередньою і наступною, а центральна поєднує за змістом декілька картинок.

Завдання того, хто розгадує кроссенс – знайти асоціативний зв'язок між сусідніми (тобто тими, що мають спільний бік) картинками. Зв'язки в головоломці можуть бути і поверхневими, і глибокими.

«Кроссенс»: крос (англ. cross) – перехрестя, сенс (англ. sens) – смисл, тож кроссенс – перехрестя смислів. Кроссенс – це сучасний методичний прийом візуалізації навчального матеріалу, який виконує такі функції: навчальну (сприяє засвоєнню навчального матеріалу в ігровій формі); мотиваційну (пробуджує інтерес до навчальної теми та бажання розгадати головоломку); комунікативну (забезпечує діалог між учасниками освітнього процесу – учителем, учнями); соціальну (пояснює причини і закономірності певного явища, його елементи, протиріччя), розвивальну (сприяє розвитку творчого, логічного та образного мислення, вмінню пояснювати певні речі).

Щоб розв'язати кроссенс, потрібно встановити асоціативні зв'язки між сусідніми зображеннями спочатку по периметру (1-2, 2-3, 3-6, 6-9, 9-8, 8-7, 7-4, 4-5), а потім навхрест (2-5, 6-5, 8-5, 4-5). Центральним є зображення 5, яке визначає тему кроссенса.

Використання кроссенсів, перш за все, дає можливість з'ясувати глибину розуміння учнями матеріалу, що вивчається, сприяє розвитку їх логічного та образного мислення, підвищує мотивацію до вивчення математики й розвиває здатність до самовдосконалення.

Застосування кроссенс-методу дозволяє створити на уроці ситуацію успіху. Учні можуть починати розгадувати кроссенс не з першого зображення, а з того, яке у них викликає більше асоціацій.

При організації групової або парної роботи учнів, кроссенси допомагають розглянути запропоновану тему чи проблему з різних сторін. Прагнучи продемонструвати своє бачення проблемного питання, учні шукають цікавий додатковий матеріал, виявляють нестандартне мислення, підвищують рівень власної ерудиції. Як будь-яке творче завдання, кроссенси сприяють розвитку ініціативності, креативності й розвивають уяву школярів.

Щодо оцінювання навчальних досягнень учнів на уроках інформатики з використанням методу «Кроссенс», то воно повинно відбуватися у формі схвалювання будь-яких, навіть найменших успіхів чи намагань учнів.

Коментарі щодо учнівських міркувань, навіть ті, що містять зауваження, повинні починатися з позитивних висловлювань. Коригування неточних або неправильних відповідей можливе лише у формі пропозицій поміркувати інакше: «Можна розглянути зображення з іншого боку ...», «Існує й інша точка зору...» та ін.

Приміром, цікаво проходить робота з кроссенсом з теми «Алгоритм».



1-2. Команда виконує певні правила та послідовність дій.
2-3. Послідовність дій називається алгоритмом. Алгоритми використовуються в роботі комп'ютера.
3-6. Комп'ютер може виконувати команди та дії, що подаються певними жестами.
6-9. Той, хто виконує команди, називається виконавцем.
9-8. Виконавцем може бути не тільки людина, а й комп'ютер, тварина.
8-7. Тварина (рудий кіт) - виконавець у навчальній мові програмування Scratch.
7-4. Scratch – мова програмування, в основі якої лежить послідовність дій.
4-1. Правильне виконання дій приводить до кінцевих результатів.

Рис.2.2. Кроссенс з теми «Алгоритм» [<https://presentaciya-z-informatiki-dlya-2-klasu-krosens-algoritmi-9030.html>].

На сайті «Всеосвіта» пропонується кроссенс з теми «Кодування інформації» [31].



Рис. 2.3. Кроссенс з теми «Кодування інформації» [31].

Гіфки. Оригінальний засіб зацікавлення навчальним матеріалом. Приміром, розроблення тематичних гіфок та емоджі! Це зовсім просто та водночас дуже цікаво. Проведення уроків у такому форматі дозволить школярам під час навчання використовувати зручні онлайн-інструменти, а також виявити власні творчі здібності та зробити навчальний матеріал підручника з інформатики цікавішим і легше засвоюваним.

Інтернет-меми. Це будь-яка інформація, подана лаконічно і дотепно, щоб привернути увагу користувачів інтернету. Вона відтворює певне ставлення до подій чи інформації. Найпопулярнішими є інтернет-меми у форматі зображення із влучним жартівливим текстовим поясненням. Тривалий час вважалося, що їх використовують у мережі тільки з розважальною метою, проте доведено, що у навчанні вони теж є доволі ефективними, позаяк є засобом зацікавленості здобувачів освіти навчальним матеріалом.

Принципи створення інтернет-мемів: інформаційний складник (в основі мему може бути певна фраза, спірне питання, формула, афоризм тощо); емоційний складник (сенси мему – гумор, емоційна близькість поєднання зображення та текстового складника); парадокс, новий сенс загальновідомого (доцільно використовувати гру слів, оксюмори, метафори чи переносне значення слів, тобто ситуації, коли певне словосполучення набуває нового нетипового значення).

Скрайбінг (англ. scribe – робити ескіз, нарис) – це метод візуалізації, яка забезпечує відображення ключових моментів змісту навчального матеріалу (властивостей об'єкта навчання, його внутрішніх і зовнішніх зв'язків) шляхом використання простих графічних елементів (малюнків, піктограм, символів, слів, схем, діаграм), що послідовно створюються на екрані відповідно до її усного викладу (або аудіоряду). Завдяки залученню цього прийому можна, розповідаючи про будь-що, підкріплювати сказане графічно у максимально зрозумілому і привабливому для слухача форматі. Тому для створення яскравої картинки залучаються різноманітні типи зображень – малюнки, піктограми, символи, окремі ключові слова (написи, гасла), схеми, діаграми тощо.

Навчальна мультимедіа-презентація – це цифрове представлення навчального матеріалу, в якому зміст навчальної інформації подається у вигляді слайдів в інтерактивній мультимедіа-формі, які об'єднані певною темою й єдиним дизайном; темпом демонстрації яких керує викладач, супроводжуючи відеослайди коментарями, поясненнями тощо. Навчальний матеріал в мультимедіа-презентації подається в формі мультимедіапредставлення, яке розраховане на інтелектуальне й емоційне сприйняття. Зараз презентації створюють в основному в програмі PowerPoint, яка йде в комплекті офісних програм від Microsoft.

Навчальні відеофайли/ відеоролики. Використовуються для пояснення або демонстрації навчального матеріалу, містять навчальні елементи за програмою предмета або за змістом уроку. Це потужний засіб візуалізації навчальної інформації, який є цікавим для здобувачів освіти, змістовним по відношенню до

навчальної теми та адаптивним до різних форм навчання (аудиторної чи дистанційної, онлайн чи офлайн).

Зазначене вище переконливо доводить необхідність всебічного вивчення можливостей застосування візуалізації та ефективність таких засобів у навчанні учнів. Застосування всіх цих методів і технік візуалізації дає можливість педагогу зрозуміло зобразити матеріал, що вивчається, звернути увагу учнів на найважливіше, багаторазово повторювати вивчене, провести оперативний контроль засвоєння матеріалу, залучити до контролю знань батьків.

Виходячи із положень Нового стандарту освіти, учень має сам ставити і вирішувати проблеми, розуміти, для чого він вчиться, вміти знаходити інформацію, розмірковувати над нею, аналізувати, узагальнювати і систематизувати, а ще вміти спілкуватися, оцінювати себе та інших. За допомогою вище описаних методів і технік візуалізації учні мають змогу краще засвоїти і в подальшому використовувати отриману інформацію, розвивати комунікативні навички, проявляти креативність, вміти планувати.

2.2. Технічні засоби та цифрові інструменти візуалізації

Успішне впровадження візуалізації у навчальний процес вимагає підготовки як учителів, так і учнів. Педагоги повинні володіти необхідними технічними навичками та знаннями для створення та використання візуалізаційних матеріалів, а учні мають бути готовими до активного та самостійного навчання. З цією метою доцільно проводити відповідні тренінги та семінари для педагогів, а також забезпечувати учителів та учнів доступом до сучасних технологічних засобів та інструментів.

Нині існує багато інструментів та середовищ, які дають змогу реалізовувати схарактеризовані вище методи і техніки візуалізації освітнього контенту з інформатики.

Засоби візуалізації поділяються дослідниками на технічні і програмні.

До *технічних* відносять комп'ютер, планшет, інтерактивні книги, інтерактивну дошку, мультимедійний проєктор, мережу «Інтернет», світлове перо, цифрову камеру тощо. При навчанні здобувачів освіти інформації інтерактивна дошка, мультимедійний проєктор та комп'ютер є незамінними речами. Під час розповіді нового матеріалу, учні все бачать на великому екрані. Після презентації нового матеріалу є можливість наочно продемонструвати його використання на практиці перед усіма учнями одночасно. Наприклад: показати теорію про складання списків за допомогою текстового редактора Word і в реальному часі на великому екрані відразу для всіх учнів відкрити програму Word та виконати всі необхідні дії. Великий екран дає змогу реалізувати технології візуалізації.

До *програмних* засобів (щодо них використовується також назва «*цифрові інструменти*») належать ті, що надають можливість створювати електронні освітні ресурси у вигляді об'єктів, форм, моделей.

Зважаючи на те, що до винайдення і використання програмних і технічних засобів також відбувалося представлення візуалізованої інформації чи даних, можна виокремити традиційні засоби, які й досі знаходять своє застосування в навчальних закладах, – дошка, крейда, папір, олівець тощо. Тоді можемо представити класифікацію засобів візуалізації у вигляді схеми (див. Рис. 2.4).

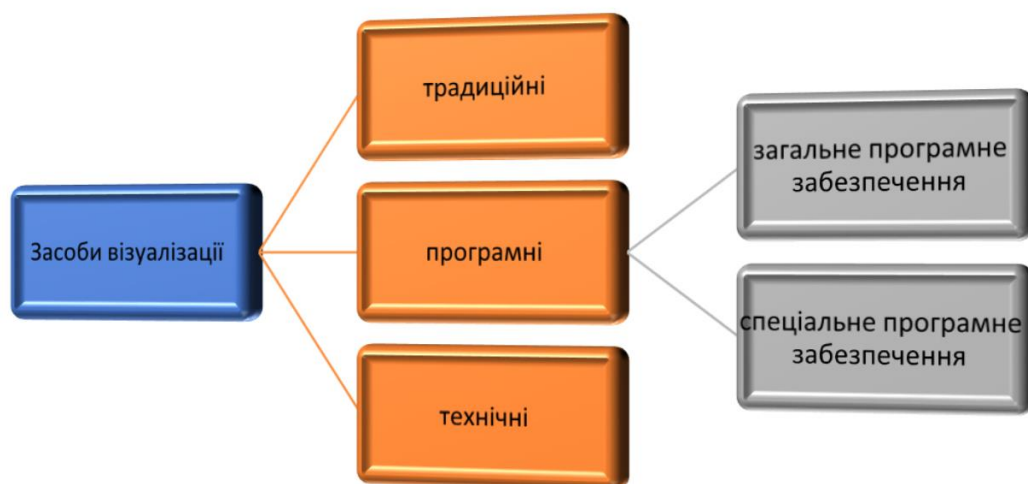


Рис. 2.4. Класифікація засобів візуалізації Л. Халецької [53].

Своєю чергою, цифрові інструменти (програмні засоби) візуалізації розглядаються науковцями як сукупність засобів математичного призначення

(MathCad, MatLab, Maple, GeoGebra, Математичний конструктор тощо, які використовуються для створення мультимедійних моделей візуалізації математичних даних) і програмних засобів загального призначення (MS Office, Google таблиці, Office 365 тощо, за допомогою яких створюють таблиці, графіки, діаграми, структурно-логічні схеми) [28, с. 147–148].

Основними цифровими інструментами є безкоштовні сервіси, 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 ці сервіси інтуїтивно зрозумілі, зручні та прості у використанні [там само].

Сьогодні такими популярними сервісами є LearningApps, Youtube, Microsoft Power Point, WordClouds, PowToon, Coggle, GoAnimate, сервіси Google та багато інших. Використання сучасних програмних засобів, таких як Scratch, Python з бібліотекою matplotlib або інших спеціалізованих інструментів дають змогу створювати динамічні та адаптивні навчальні матеріали, що відповідають потребам сучасної освіти.

Схарактеризуємо основні з них.

Scratch: блоковий візуальний програмувальний інтерфейс, розроблений Массачусетським технологічним інститутом, дозволяє здобувачам освіти візуально створювати програми шляхом перетягування блоків коду. Scratch є ідеальним інструментом для дітей, оскільки він спрощує розуміння основних концепцій програмування, таких як цикли, умовні оператори та змінні. Візуальний характер Scratch допомагає здобувачам швидко бачити результат своїх дій, що сприяє кращому розумінню процесу програмування.

Blockly: інструмент для візуального програмування, який використовується для навчання основ програмування та алгоритмічного мислення. Бібліотека JavaScript для створення візуальних програмувальних редакторів. Вона дає змогу викладачам створювати власні візуальні середовища програмування, які можна адаптувати до потреб конкретного курсу або теми. Blockly використовується в

багатьох онлайн-курсах та платформах для навчання програмуванню, оскільки він поєднує простоту використання з гнучкістю налаштування.

Python з бібліотекою matplotlib: Python є одним з найпопулярніших мов програмування для навчання інформатики завдяки своїй простоті та зрозумілості. Бібліотека matplotlib дозволяє створювати різноманітні графіки та діаграми, які допомагають візуалізувати дані та результати обчислень. Це особливо корисно при вивченні тем, пов'язаних з аналізом даних, статистикою та машинним навчанням. Учні можуть бачити графічне представлення своїх даних, що сприяє кращому розумінню матеріалу та аналізу результатів.

Alice: програмне забезпечення, розроблене для візуального навчання програмуванню та об'єктно-орієнтованому підходу. Alice дозволяє учням створювати 3D-анімації, інтерактивні історії та ігри. Використання цього інструменту допомагає здобувачам зрозуміти концепції об'єктно-орієнтованого програмування, такі як об'єкти, методи та властивості, у зрозумілій та цікавішій формі.

Code.org: платформа, яка надає широкий спектр ресурсів для навчання програмуванню з використанням візуалізації. Code.org пропонує інтерактивні уроки, які включають в себе відео, завдання та проєкти, що допомагають учням засвоювати основні принципи програмування через візуальні інтерфейси.

Jupyter Notebook: інструмент дозволяє учителям та учням створювати інтерактивні нотатники, які можуть включати код, текст, візуалізації та інтерактивні віджети. Jupyter Notebook є особливо корисним для демонстрації процесу виконання програм, аналізу даних та створення інтерактивних навчальних матеріалів.

Geogebra: хоча Geogebra спочатку була розроблена для візуалізації математичних концепцій, вона також знаходить застосування в інформатиці, особливо у викладанні алгоритмів і структури даних. Використання Geogebra для створення динамічних моделей алгоритмів дозволяє здобувачам бачити, як змінюються дані на кожному етапі виконання алгоритму, що значно покращує розуміння його роботи.

Processing: середовище програмування, орієнтоване на візуальні мистецтва та інтерактивні медіа. Processing широко використовується для навчання програмуванню через створення візуальних проєктів, анімацій та інтерактивних інсталяцій. Воно надає учням можливість експериментувати з кодом та миттєво бачити результати своїх дій, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

Unity: інструмент відомий перш за все як платформа для розробки ігор, проте його також використовують для навчання програмуванню, 3D-моделюванню та створенню віртуальних середовищ. Використання Unity дає змогу учням вивчати складні концепції інформатики в контексті створення реальних проєктів, що підвищує їх мотивацію та інтерес до навчання.

Tinkercad: онлайн-інструмент для 3D-моделювання та створення електронних схем, який часто використовується для навчання основам програмування та робототехніки. Tinkercad дозволяє учням створювати та симулювати електронні проєкти, що допомагає зрозуміти принципи роботи апаратного та програмного забезпечення.

Tableau: потужний інструмент для візуалізації даних, який використовується для навчання аналізу даних та бізнес-аналітики. Використання Tableau в освітньому процесі допомагає здобувачам зрозуміти, як ефективно аналізувати та інтерпретувати великі обсяги даних за допомогою інтерактивних візуалізацій та діаграм.

Усі зазначені вище програмні засоби загального призначення відрізняються великою різноманітністю, яку необхідно враховувати при викладанні інформатики.

Наприклад, для створення інтелект-карт можна користуватися такими програмними засобами, як XMind (<http://www.xmind.net/>), MindMeister (<http://www.mindmeister.com/>), MindMup (<https://www.mindmup.com/>), Comapping (<http://www.comapping.com/>), Mappio (<http://mappio.com/>), Mapul.com (<https://www.mapul.com/>) тощо.

Для інфографіки використовують Pktochart (<https://piktochart.com/>), Easel.ly (<https://www.easel.ly/>), Visual.ly (<https://visual.ly/>), Cacao (<https://cacao.com>) тощо.

Для побудови схем використовують MS PowerPoint Xmind <http://www.xmind.net/> Canva <https://www.canva.com/>; таблиць, діаграм – MS PowerPoint Canva <https://www.canva.com/> Prezi prezi.com/, <https://mermaid.live/edit>.

Для буклетів – Wisme <https://www.visme.co/> Easel.ly <https://www.easel.ly/> Canva <https://www.canva.com/>; для інтерактивних карт – Infogr.am <https://infogram.com/> Stat Planet <https://www.statsilk.com/mapsportal2>, Scribblemaps <https://www.scribblemaps.com/>.

Основним цифровим інструментом (засобом) створення презентацій є MS PowerPoint. Мультимедійні презентації створюють також за допомогою Google Presentations, Prezi.com (prezi.com/), Visme <https://www.visme.co/> та інші. Меншою мірою для підготовки презентацій використовувався програмний засіб Canva (<https://www.canva.com/>). До переваг презентацій PowerPoint, які зумовили їх переважне використання під час занять, можна віднести простоту створення, зручність роботи зі слайдами, які легко можна видаляти, додавати, змінювати їх порядок у презентації, редагувати інформацію на готових слайдах. Не викликає ускладнень розміщення або створення безпосередньо на слайді діаграм, схем, зображень тощо. PowerPoint пропонує також значну кількість готових шаблонів і макетів для користувачів. Ці шаблони закладають основу для загального вигляду презентації, наприклад, заголовки, текст і графіка, що відображатимуться на кожному слайді.

При розробці скрайб презентації використовують хмарні сервіси: SparcolVideoScribe (www.sparcol.com), PowToon (www.powtoon.com), GoAnimate (www.goanimate.com), Plotagon (www.plotagon.com).

Необхідно також акцентувати увагу на значенні *гейміфікації* у викладанні інформатики з використанням візуалізації. Гейміфікація – це використання ігрового підходу до неігрового процесу. Вона має на меті використовувати медитативну силу ігор для вирішення реальних проблем. Стандартні елементи гейміфікації включають: досягнення, бали, відгуки, таблиці лідерів, конкретні цілі та зворотній зв'язок [18].

При використанні ігрових технологій на уроках інформатики необхідно дотримуватися наступних умов:

- гра повинна відповідати цілям заняття;
- гра повинна відповідати віковим особливостям учнів;
- використання ігор на занятті має бути помірним [24].

Важливою також є ігрова механіка. Ігрова механіка – це організація компонентів, які визначають результат дій учасників гри. В освітніх іграх різні теми та завдання шкільних предметів завжди є частиною ігрової механіки. Важливо також звертати увагу на те, чим цікавляться учні і в які ігри вони грають [34].

Інтеграція елементів гри в навчання інформатиці допомагає зробити його більш захоплюючим та мотивуючим для учнів. Візуалізація відіграє ключову роль у гейміфікації, надаючи здобувачам можливість бачити прогрес у реальному часі, отримувати візуальні винагороди та змагатися у вирішенні завдань. Для навчання програмування ефективно використовувати:

- *Kahoot* – найпопулярніший сервіс для створення вікторин і тестів;
- *Quizziz* – платформа для створення вікторин та флеш карток;
- *Wordwall* – сервіс, який можна використовувати для створення інтерактивних вправ та ігор.
- *LearningApps* – онлайн-сервіс, який дозволяє створювати інтерактивні вправи.
- *CodeCombat* – це платформа, де учні можуть писати код одразу, не витрачаючи час на теорію. Ігровий процес захопливий, спонукає до взаємодії, вчить методом спроб і помилок.

Перелік сервісів і платформ, які можуть допомогти гейміфікувати навчання на уроках інформатики, величезний і різноманітний. Використання ігор дає змогу спростити теми та підвищити зацікавленість учнів. Вони покращують засвоєння навчальної програми з інформатики та складних предметних знань, даючи учням можливість подолати бар'єри, що виникають в процесі. Ігри є універсальним

засобом набуття досвіду і тренажерами людських умінь і навичок, необхідних для вирішення життєвих завдань людини.

Висновки до другого розділу

У розділі розкрито методичні аспекти використання технологій візуалізації на уроках інформатики. Доведено, що візуалізація сприяє створенню проблемної ситуації, вирішення якої відбувається на основі аналізу, синтезу, узагальнення, згортання або розгортання інформації, тобто з включенням активної розумової діяльності.

Схарактеризовано методи і техніки візуалізації освітнього контенту з інформатики, які сприяють покращенню розуміння та засвоєння матеріалу (таблиця, схематизація, графіки, інтерактивні книги, лепбук, інтерактивний плакат, хмари тегів, інтелект-карти (ментальні карти), кроссенс, гіфки, інтернет-меми, скрайбінг, навчальна мультимедіа-презентація, навчальні відеофайли/відеоролики).

Виокремлено й схарактеризовано технічні засоби та цифрові інструменти (програмні засоби) візуалізації.

До технічних віднесено комп'ютер, планшет, інтерактивні книги, інтерактивну дошку, мультимедійний проєктор, мережу «Інтернет», світлове перо, цифрову камеру тощо.

Аналіз конкретних технологій, які використовуються для візуалізації у викладанні інформатики, показує, що на сьогодні існує широкий спектр інструментів, які допомагають педагогам ефективніше передавати знання.

До цифрових інструментів (програмних засобів) належать ті, що дають змогу створювати електронні освітні ресурси (сервіси LearningApps, Youtube, Microsoft Power Point, WordClouds, PowToon, Coggle, GoAnimate, Code.org; інструменти Scratch, Blockly, Python з бібліотекою matplotlib, Alice, Jupyter Notebook, Geogebra, Processing, Unity, Tinkercad, Tableau).

Запропоновано, зважаючи на велику різноманітність зазначених програмних засобів й цифрових інструментів, які й яким чином необхідно враховувати для візуалізації навчального матеріалу на уроках інформатики при використанні конкретних методів та технік.

Розкрито значення гейміфікації у викладанні інформатики з використанням візуалізації. З'ясовано, що для навчання інформатики ефективним є використання Kahoot, Quizziz, Wordwall, LearningApps, CodeCombat.

На основі здійсненого дослідження виокремлено *переваги* використання візуалізації у навчанні інформатики:

- Покращене розуміння: Візуальні елементи допомагають учням краще зрозуміти абстрактні концепції та процеси.
- Підвищена залученість: Інтерактивні та візуальні матеріали роблять навчання більш цікавим та захоплюючим.
- Зворотній зв'язок: Візуалізація дозволяє здобувачам освіти швидко отримувати зворотній зв'язок про правильність їхніх дій та рішень.
- Розвиток критичного мислення: Використання візуальних інструментів для аналізу та вирішення проблем сприяє розвитку критичного мислення.

Водночас нами виокремлено *виклики та обмеження*, які виникають при застосуванні технологій візуалізації навчального матеріалу на уроках інформатики:

- Технічні вимоги: Для створення та використання високоякісних візуалізацій потрібні ресурси та обладнання, що може бути недоступним у деяких навчальних закладах.
- Підготовка учителів: Педагоги повинні бути добре підготовлені до використання нових технологій та методик у навчальному процесі.
- Індивідуальні потреби здобувачів: Не всі учні однаково сприймають візуальні матеріали, тому важливо враховувати різні стилі навчання.

РОЗДІЛ 3

ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

3.1. Обґрунтування візуалізованого підходу до викладання інформатики

Загострення проблем, пов'язаних з реформою освіти, впровадженням нових освітніх стандартів, навчальних програм Нової української школи, з одного боку, та стрімким технічним прогресом з іншого, вимагає від сучасної педагогічної науки актуалізації знань і застосування технологій як інструментарію підвищення якості навчального процесу в закладі освіти.

Нова українська школа – це основна реформа Міністерства освіти і науки, спрямована на створення закладу освіти, в якому учням буде комфортно та цікаво вчитися. Її мета полягає не лише в наданні знань, як це практикується нині, але й у формуванні навичок їх практичного застосування в повсякденному житті.

Новий Стандарт освіти передбачає, що вчителі мають працювати за іншими підходами, тому декілька останніх років відбувається масштабне перенавчання вчителів.

Замість запам'ятовування фактів та понять учні набуватимуть компетентностей. Це – динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність. Тобто формується ядро знань, на яке будуть накладатись уміння цими знаннями користуватися, а також цінності та навички, що знадобляться випускникам української школи у професійному та приватному житті.

Міністерство освіти і науки пропонує типові навчальні програми, проте будь-який учитель чи авторська група може доповнювати їх або створювати свої.

Учитель тепер обмежений лише Державним стандартом. У цьому документі окреслено результати: що мають знати та вміти учні, закінчивши певний етап навчання. Натомість, як дійти до цих результатів, учитель визначає сам [56].

Інформатика як навчальний предмет відіграє ключову роль у формуванні інформаційної культури, критичного мислення та технічної грамотності школярів. В умовах швидкого розвитку цифрових технологій і трансформації суспільства, сучасна шкільна освіта покликана забезпечити учнів навичками роботи з інформацією, інструментами автоматизації та аналізу даних, а також основами програмування. Саме ці завдання покладено на курс інформатики в Новій українській школі (НУШ), концепція якої спрямована на підготовку учнів до життя в сучасному світі.

Основна мета НУШ в контексті інформатики полягає у формуванні у школярів навичок, необхідних для роботи в цифровому середовищі, включаючи:

1. Цифрову грамотність. Оволодіння базовими навичками використання комп'ютерів, програмного забезпечення та інтернету.
2. Розвиток алгоритмічного мислення. Учні вивчають основи програмування, що сприяє розвитку логічного мислення та творчого підходу до вирішення задач.
3. Критичне мислення та безпека. Значна увага приділяється вмінню аналізувати інформацію, дотримуватись етичних норм роботи в цифровому середовищі та правил кібербезпеки.
4. Інтеграція предметів. Викладання інформатики поєднується з іншими дисциплінами, що сприяє використанню міждисциплінарних зв'язків для розв'язання практичних задач.

Уроки інформатики за програмою НУШ структуруються таким чином, щоб враховувати вікові особливості учнів. У молодших класах основна увага приділяється ігровим та інтерактивним методам навчання, тоді як у середній та старшій школі акцент зміщується до більш поглибленого вивчення програмування, баз даних та цифрових технологій.

Реформа НУШ також підтримує активне використання цифрових ресурсів та онлайн-інструментів у навчальному процесі. Згідно з дослідженнями, використання технологій сприяє підвищенню залученості учнів та якості засвоєння матеріалу [30]. Водночас створення локальних цифрових ресурсів дозволяє врахувати національні освітні стандарти та специфіку навчальних програм.

Таким чином, розробка веб-ресурсу для візуалізації навчальних матеріалів з інформатики в 5–11 класах, представлених в шкільних підручниках, спрямована на вирішення зазначених завдань.

Ресурс створено з урахуванням тематики та рекомендацій Державного стандарту повної загальної середньої освіти, а також модельних навчальних програм з інформатики для закладів загальної середньої освіти, затверджених Міністерством освіти і науки України.

Державний стандарт визначає ключові компетентності, які мають бути сформовані у здобувачів освіти, а також окреслює результати навчання, що відповідають цим компетентностям. Модельні навчальні програми з інформатики забезпечують детальний розподіл тем і вимог до навчального матеріалу, враховуючи вікові особливості школярів. Основні розділи, охоплені програмами, включають:

- основи роботи з комп'ютером (5 клас): знайомство з апаратним і програмним забезпеченням, основами файлової системи;
- алгоритмізація та програмування (6–7 класи): вивчення основних алгоритмічних структур (послідовність, розгалуження, повторення) та основ програмування;
- комп'ютерні мережі та інтернет (7–8 класи): робота з веб-ресурсами, електронною поштою, основи веб-дизайну;
- бази даних та інформаційні системи (9–10 класи): аналіз і обробка даних, використання СУБД;
- інтегровані проєкти (11 клас): створення комплексних рішень з використанням отриманих знань.

Під час розробки веб-ресурсу було детально проаналізовано вимоги Державного стандарту та модельних навчальних програм для кожного класу, що дало змогу забезпечити відповідність структури ресурсу навчальним цілям, інтерактивність і практичну спрямованість та підтримку адаптації до різних рівнів підготовки. Це надає можливість вчителям ефективно інтегрувати ресурс у навчальний процес, забезпечуючи виконання завдань, поставлених НУШ та модельними програмами.

Аналіз існуючих навчальних матеріалів з інформатики для учнів 5–11 класів за програмою НУШ показав важливість перегляду підходів до їх створення та адаптації до сучасних освітніх вимог. Ми розглянули друковані підручники, електронні ресурси, а також врахували думки вчителів і учнів щодо ефективності навчальних матеріалів. Виявилося, що друковані посібники, хоча й логічно структуровані, часто перевантажені текстовою інформацією, що ускладнює сприйняття матеріалу, особливо для молодших школярів. Такі підручники не забезпечують належного рівня інтерактивності, який є важливим для формування інтересу до навчання та активного залучення учнів до процесу.

Електронні ресурси, які сьогодні активно використовуються, також не завжди відповідають потребам навчальної програми НУШ. Хоча багато з них пропонують інтерактивні завдання, значна частина таких ресурсів створена для використання в англомовному середовищі або має обмежений доступ через платну основу. Важливо, що більшість існуючих платформ не враховують специфіку вікових особливостей учнів різних класів, а також не завжди інтегровані у структуру українських освітніх програм. Ці чинники значно обмежують їх використання в освітньому процесі в умовах Нової української школи.

Упродовж реалізації завдань кваліфікованої роботи ми дійшли висновку, що створення освітнього ресурсу з візуалізацією навчальних матеріалів є найбільш доцільним і ефективним рішенням для підвищення якості викладання інформатики за програмою НУШ. Візуалізація дає змогу робити абстрактні поняття більш зрозумілими, а інтерактивні завдання стимулюють учнів до

активної участі в навчальному процесі. Такий підхід також дозволяє адаптувати складність матеріалів відповідно до вікових особливостей учнів і забезпечує їхню інтеграцію в сучасну цифрову культуру.

Крім того, створення ресурсу з візуалізацією відповідає рекомендаціям наукових досліджень у галузі освіти. Зокрема, когнітивна теорія навчання підтверджує, що поєднання текстової та візуальної інформації покращує розуміння і запам'ятовування матеріалу. Використання анімацій і графіків допомагає розвивати алгоритмічне мислення, що є ключовою метою навчання інформатики. Практичне використання таких методів дозволяє учням не лише краще розуміти матеріал, але й розвивати навички, які стануть корисними в майбутньому.

Таким чином, наш підхід до створення ресурсу базується на ретельному аналізі потреб учнів і вчителів, а також врахуванні сучасних тенденцій у сфері освіти. Результатом цього стала концепція інтерактивного ресурсу з візуалізацією, який відповідає принципам компетентнісного навчання, закладеним у програму НУШ.

3.2. Технологічний стек та деталі реалізації

Для створення web-ресурсу, який використовується на уроках інформатики для учнів 5–11 класів за програмою НУШ, було прийнято рішення використовувати прості базові технології – HTML, CSS, JavaScript, jQuery, а також інструменти для візуалізації, зокрема Mermaid.

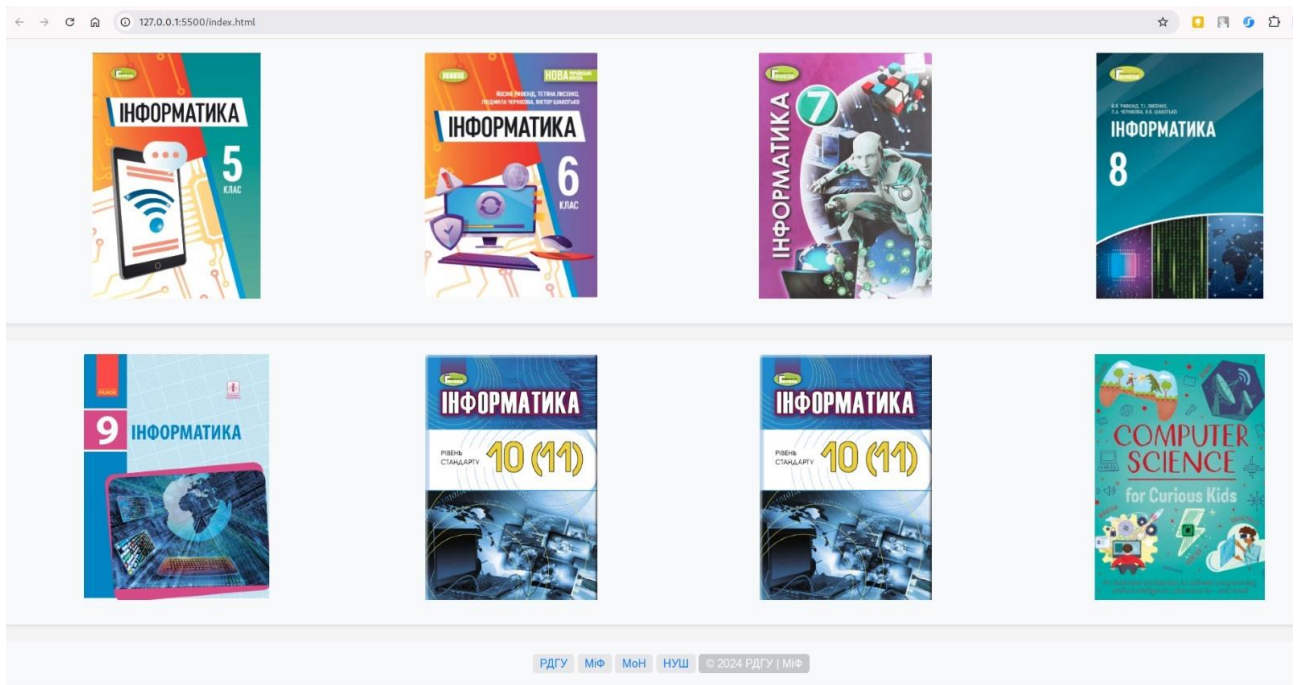


Рис. 3.1. Головна сторінка web-ресурсу.

Основною причиною такого вибору є доступність, простота і відповідність навчальним завданням, які стоять перед учнями та вчителями в межах сучасної освітньої програми.

HTML, CSS і JavaScript є фундаментальними інструментами для розробки веб-контенту [51]. Простий синтаксис та велика кількість доступних матеріалів роблять ці технології ідеальним вибором. Крім того, їх використання не вимагає встановлення додаткового програмного забезпечення чи складних залежностей, що робить ресурс легким для інтеграції навіть у середовищах з обмеженими технічними можливостями, таких як комп'ютери у шкільних класах.

Окремо слід зазначити відмову від використання сучасних фреймворків, таких як React, Angular чи Vue. Хоча ці інструменти забезпечують потужні можливості для розробки складних веб-додатків, їх застосування не є доцільним у контексті шкільної програми. Фреймворки зазвичай вимагають глибшого розуміння програмування, встановлення додаткових залежностей, а також потужнішого обладнання для їх запуску [42; 59].

JavaScript у поєднанні з бібліотекою jQuery був обраний для спрощення реалізації інтерактивних елементів. jQuery значно спрощує роботу з DOM-елементами, створення анімацій та маніпуляцію вмістом сторінки, що дозволяє

зосередитися на функціональності ресурсу, не витрачаючи надмірно багато часу на технічні деталі. Бібліотека також забезпечує хорошу сумісність навіть зі старими версіями браузерів, що є важливим у шкільному середовищі [57].

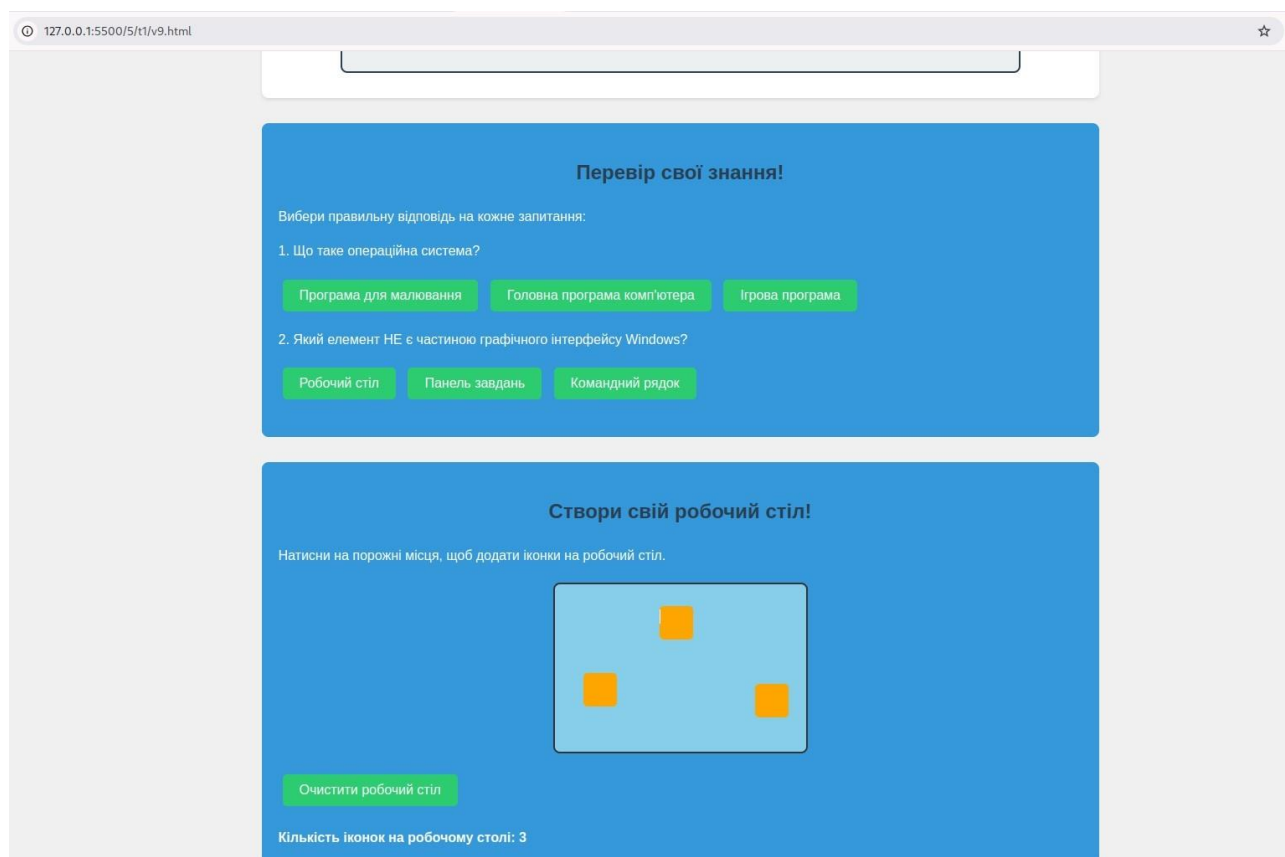


Рис. 3. 2. Приклад візуалізації інтерактивного завдання.

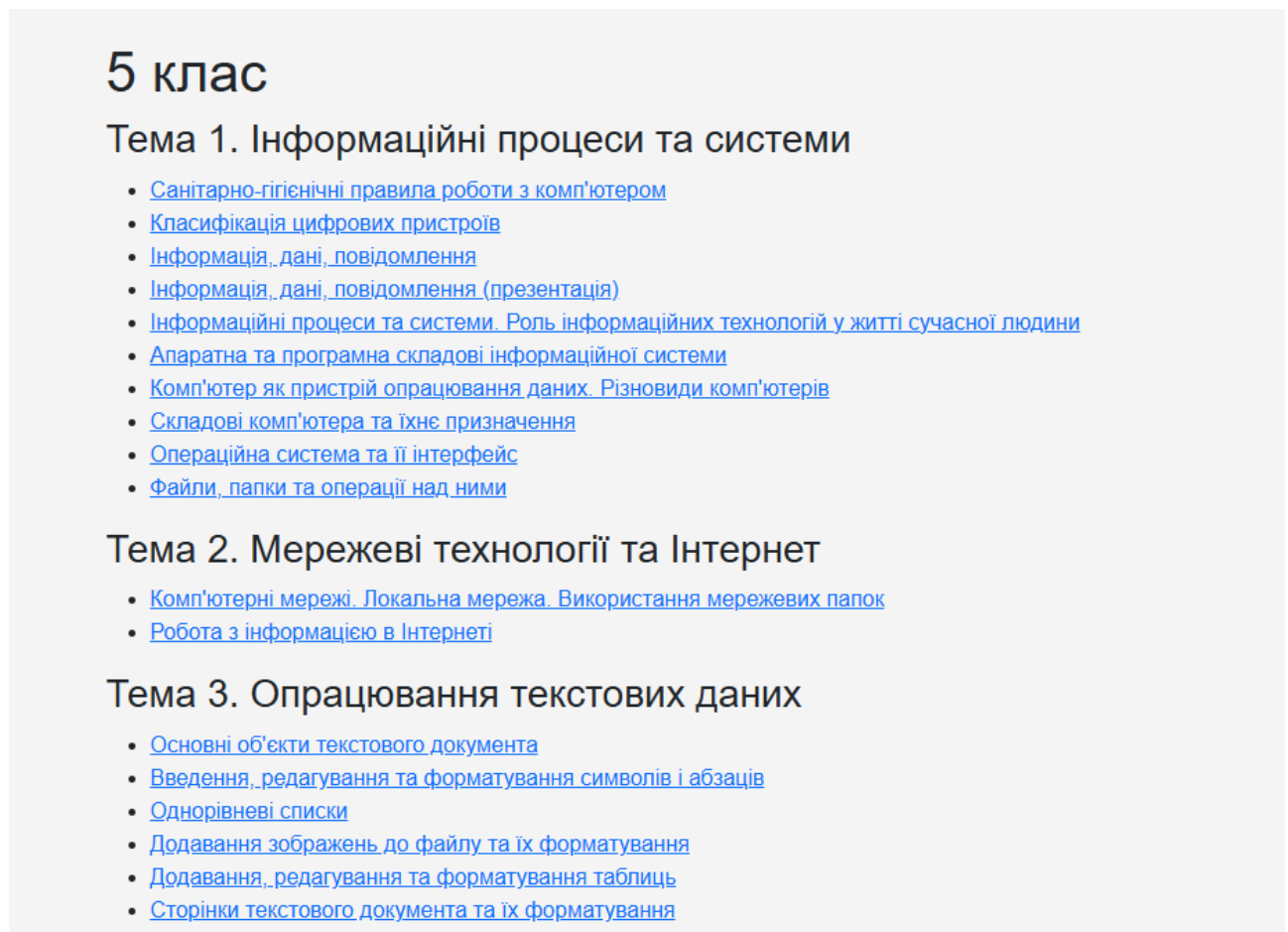
Ще одним важливим елементом проєкту є інтеграція інструментів для візуалізації, таких як Mermaid. Цей інструмент дозволяє створювати графіки, діаграми, блок-схеми та інші візуальні елементи, які спрощують пояснення складних концепцій, таких як алгоритми, структури даних чи логічні процеси. Простота використання Mermaid, можливість інтеграції без встановлення додаткових компонентів і підтримка сучасних стандартів роблять його ідеальним вибором для створення навчального контенту [58].

Загалом, обраний підхід базується на принципах доступності, простоти і навчальної ефективності. HTML, CSS, JavaScript і jQuery забезпечують легкість створення, підтримки і використання ресурсу, тоді як інструменти для візуалізації роблять його інтерактивним і цікавим для учнів. Відсутність складних фреймворків гарантує, що ресурс працюватиме швидко і стабільно навіть у середовищах з обмеженими технічними можливостями. Цей вибір

технологій повністю відповідає потребам сучасної освітньої програми і сприяє формуванню у школярів базових навичок, необхідних для подальшого вивчення програмування.

Розроблений нами програмний продукт представлений на сайті <https://cs12.itup.com.ua/>.

Приміром, завдання для 5-го класу представлені за посиланням <https://cs12.itup.com.ua/class5.html>.



5 клас

Тема 1. Інформаційні процеси та системи

- [Санітарно-гігієнічні правила роботи з комп'ютером](#)
- [Класифікація цифрових пристроїв](#)
- [Інформація, дані, повідомлення](#)
- [Інформація, дані, повідомлення \(презентація\)](#)
- [Інформаційні процеси та системи. Роль інформаційних технологій у житті сучасної людини](#)
- [Апаратна та програмна складові інформаційної системи](#)
- [Комп'ютер як пристрій опрацювання даних. Різновиди комп'ютерів](#)
- [Складові комп'ютера та їхнє призначення](#)
- [Операційна система та її інтерфейс](#)
- [Файли, папки та операції над ними](#)

Тема 2. Мережеві технології та Інтернет

- [Комп'ютерні мережі. Локальна мережа. Використання мережевих папок](#)
- [Робота з інформацією в Інтернеті](#)

Тема 3. Опрацювання текстових даних

- [Основні об'єкти текстового документа](#)
- [Введення, редагування та форматування символів і абзаців](#)
- [Однорівневі списки](#)
- [Додавання зображень до файлу та їх форматування](#)
- [Додавання, редагування та форматування таблиць](#)
- [Сторінки текстового документа та їх форматування](#)

Рис. 3. 3. Приклад візуалізації інтерактивних завдань для 5 класу.

До прикладу, деталізація завдань доступна за посиланням <https://cs12.itup.com.ua/5/t2/v2.html>.

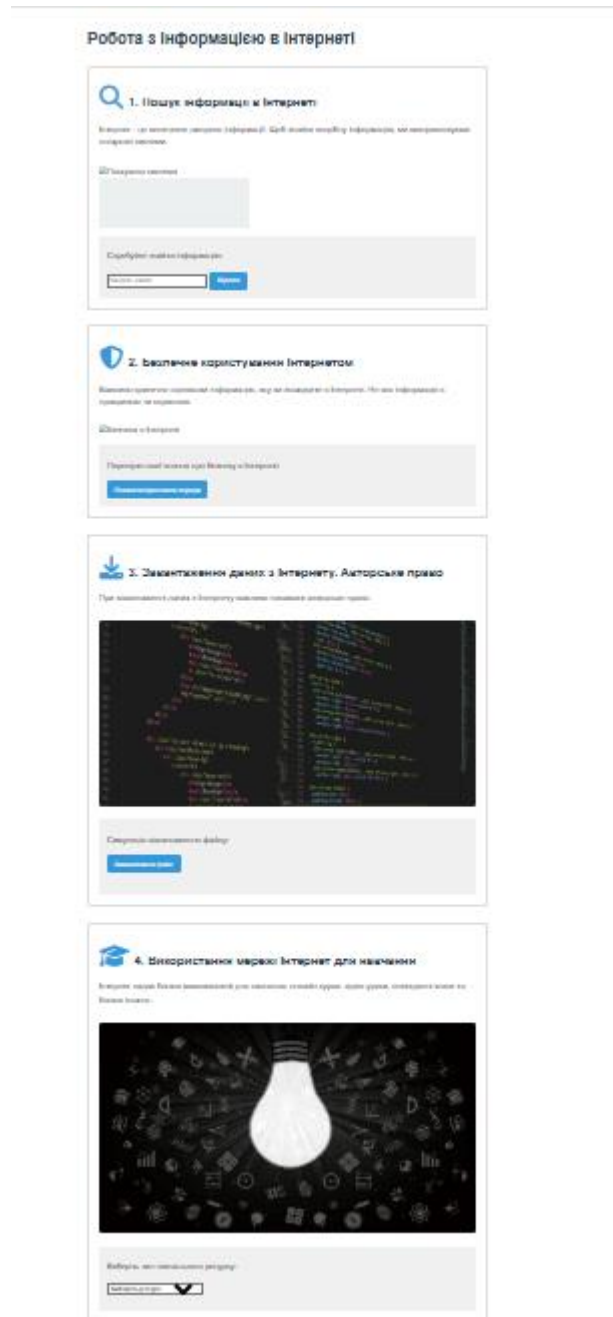


Рис. 3.4. Приклад візуалізації інтерактивних завдань в 5 класі.

Таким чином, практична реалізація візуалізаційних технологій на уроках інформатики, представлена нами, дає підстави для висновку, що важливою складовою успішного викладання навчального матеріалу з інформатики є вміння використовувати ІКТ, вміння добирати і використовувати необхідні програмні засоби і апаратне забезпечення як для організації навчального процесу. При цьому важливим є врахування вікових особливостей учнів, а також санітарно-гігієнічних та психолого-педагогічних чинників організації роботи в освітньому середовищі закладу загальної середньої освіти.

Висновки до третього розділу

У розділі на конкретних прикладах представлено практичну реалізацію технологій візуалізації на уроках інформатики в 5-11 класах.

Доведено, що технології візуалізації: суттєво розширюють коло об'єктів, процесів і явищ, доступних для візуалізації, дозволяють відтворювати не тільки їх зовнішній вигляд, а й властивості, взаємозв'язки, взаємозалежності, простежувати аналогії тощо, подавати у візуальному форматі теоретичний навчальний матеріал; дають змогу створювати цифрові дидактичні засоби нової якості – інтерактивні, динамічні, тривимірні, інформаційно насичені, здатні ініціювати, активізувати та підтримувати пізнавальну діяльність учнів на всіх її стадіях, створюючи умови для кращого сприйняття навчального матеріалу, його усвідомлення, засвоєння, запам'ятовування; мають широке коло продуктивних застосувань в освітньому процесі, зокрема, дають можливість створити позитивний емоційний фон на уроці, сфокусувати увагу учнів на головних смислових елементах навчального матеріалу, активізувати різні види їх мислення й пам'яті, уяву та інтуїцію, сприяти кращому включенню нових знань у систему раніше набутих, розвивати пізнавальний інтерес учнів тощо.

ВИСНОВКИ

На основі аналізу наукових підходів, концепцій та виконаних досліджень здійснено теоретичний аналіз і практичну реалізацію технологій візуалізації навчального матеріалу на уроках інформатики як актуальної для сучасної педагогічної теорії та практики проблеми.

1. Розкрито сутність візуалізації та її роль в освітньому процесі.

Розвиток технологій візуалізації, зорієнтованих на створення візуального контенту різного призначення, вплинув на освітню сферу, що сприяло розширенню арсеналу цифрових дидактичних засобів, а також їх якісним змінам. Виділено ролі візуалізації в освітньому процесі: покращення розуміння; підвищення зацікавленості; підтримка різних стилів навчання; забезпечення наочності; полегшення запам'ятовування; сприяння аналізу даних; інтерактивність.

Проаналізовано зміст понять «візуалізація», «візуалізація навчального матеріалу», «технологія візуалізації навчального матеріалу». З'ясовано, що візуалізація – це одержання (подання) видимого зображення яких-небудь предметів, явищ, процесів, недоступних для безпосереднього спостереження; способи унаочненого висвітлення змісту навчального матеріалу в структурованій формі за допомогою схем, таблиць, графів, фреймів тощо, що сприятиме ефективному оволодінню здобувачами освіти системою компетенцій; візуалізація навчального матеріалу – це набір графічних елементів і зв'язків між ними, який використовується для передачі знань від експерта (педагога) до людини (учня) або групи людей (учнів), розкриває причини й цілі цих зв'язків у контексті переданого знання. Технологію візуалізації потрактовано як створення авторських цифрових дидактичних візуальних засобів засобами сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та їх використання в освітньому процесі;

Доведено, що візуалізація навчального матеріалу дає змогу вирішити низку педагогічних завдань: забезпечити інтенсифікацію навчання; активізувати навчальну та пізнавальну діяльність здобувачів; формування і розвиток

критичного і візуального мислення, зорового сприйняття; образне представлення знань і навчальних дій; передачі знань та розпізнавання образів; підвищення візуальної грамотності та візуальної культури тощо.

2. Схарактеризовано особливості використання технології візуалізації у шкільній освіті.

Визначено типи візуалізації (схематична репрезентація кількісної інформації, візуальне представлення даних, концептуальна візуалізація, метафорична візуалізація, комбінована (складна) візуалізація), принципи добору і використання візуалізаційного матеріалу на уроках (інформативність, сконцентрованість, доречність, різноманітність, естетична привабливість і емоційність, доступність для розуміння, відповідність віковим особливостям), функції візуалізації (сприяння розвитку фантазії, уяви, асоціативного мислення, емоційної сфери особистості; вияв індивідуальних особливостей сприймання та обробки інформації, формування здатності до логічних умовиводів, наведення аналогій; контроль повноти, якості та характеру засвоєння інформації учнем та інші).

Доведено, що сучасні технології візуалізації, будучи дидактичним інструментом, підвищують ефективність навчального процесу, якість і результативність самостійної роботи, формують пізнавальну самостійність, позитивно впливають на мотивацію до навчання здобувачів освіти в ЗЗСО.

3. Виокремлено особливості викладання інформатики в закладі загальної середньої освіти.

Реалізація інформатичної освітньої галузі в 5–11 класах закладів загальної середньої освіти у 2024/2025 навчальному році здійснюється відповідно Державного стандарту базової та повної середньої освіти з урахуванням досягнень впровадження концептуальних засад реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» та подолання викликів, зумовлених особливостями освітнього процесу в умовах воєнного стану, зокрема і подолання освітніх втрат.

У 2024/2025 навчальному році реалізація змісту освіти з інформатики у 5-11 класах здійснюється відповідно до Типової освітньої програми (Наказ МОН від 09.08.2024 № 1120) (5-9 класи); Типової освітньої програми закладів загальної середньої освіти III ступеня, затвердженої наказом МОН від 20.04.2018 № 408 (у редакції наказу МОН від 28.11.2019 № 1493 зі змінами, внесеними наказом МОН від 31.03.2020 № 464) (10-11 класи), «Методичних рекомендацій щодо навчання інформатики у 2024–2025 навчальному році».

Наведено перелік навчальної літератури та навчальних програм, рекомендованих Міністерством освіти і науки, для використання в освітньому процесі ЗЗСО.

4. Теоретично обґрунтовано й проаналізовано методичні аспекти використання технологій візуалізації на уроках інформатики.

Доведено, що візуалізація сприяє створенню проблемної ситуації, вирішення якої відбувається на основі аналізу, синтезу, узагальнення, згортання або розгортання інформації, тобто з включенням активної розумової діяльності.

Схарактеризовано методи і техніки візуалізації освітнього контенту з інформатики, які сприяють покращенню розуміння та засвоєння матеріалу (таблиця, схематизація, графіки, інтерактивні книги, лепбук, інтерактивний плакат, хмари тегів, інтелект-карти (ментальні карти), кроссенс, гіфки, інтернет-меми, скрайбінг, навчальна мультимедіа-презентація, навчальні відеофайли/відеоролики).

Виокремлено й схарактеризовано технічні засоби та цифрові інструменти (програмні засоби) візуалізації.

До технічних віднесено комп'ютер, планшет, інтерактивну дошку, мультимедійний проєктор, мережу «Інтернет» тощо.

Аналіз конкретних технологій, які використовуються для візуалізації у викладанні інформатики, показує, що на сьогодні існує широкий спектр інструментів, які допомагають педагогам ефективніше передавати знання.

До цифрових інструментів (програмних засобів) належать ті, що дають змогу створювати електронні освітні ресурси (сервіси LearningApps, Youtube,

Microsoft Power Point, WordClouds, PowToon, Coggle, GoAnimate, Code.org; інструменти Scratch, Blockly, Python з бібліотекою matplotlib, Alice, Jupyter Notebook, Geogebra, Processing, Unity, Tinkercad, Tableau).

Запропоновано, зважаючи на велику різноманітність зазначених програмних засобів й цифрових інструментів, які й яким чином необхідно враховувати для візуалізації навчального матеріалу на уроках інформатики при використанні конкретних методів та технік.

Розкрито значення гейміфікації у викладанні інформатики з використанням візуалізації. З'ясовано, що для навчання інформатики ефективним є використання Kahoot, Quizziz, Wordwall, LearningApps, CodeCombat.

5. Презентовано практичну реалізацію візуалізаційних технологій на уроках інформатики на основі розробки веб-ресурсу для візуалізації навчальних матеріалів з інформатики в 5–11 класах, представлених в шкільних підручниках.

Розробка web-ресурсу для візуалізації навчальних матеріалів з інформатики в 5–11 класах, представлених в шкільних підручниках, здійснена з урахуванням тематики та рекомендацій Державного стандарту повної загальної середньої освіти, а також модельних навчальних програм з інформатики для закладів загальної середньої освіти, затверджених МОН України.

Аналіз існуючих навчальних матеріалів з інформатики для учнів 5–11 класів за програмою НУШ показав, що друковані посібники, хоча й логічно структуровані, часто перевантажені текстовою інформацією, що ускладнює сприйняття матеріалу. Такі підручники не забезпечують належного рівня інтерактивності, який є важливим для формування інтересу до навчання та активного залучення учнів до процесу. Тому створення освітнього ресурсу з візуалізацією навчальних матеріалів є найбільш доцільним і ефективним рішенням для підвищення якості викладання інформатики за програмою НУШ. Візуалізація дає змогу робити абстрактні поняття більш зрозумілими, а інтерактивні завдання стимулюють учнів до активної участі в навчальному процесі. Такий підхід також дозволяє адаптувати складність матеріалів

відповідно до вікових особливостей учнів і забезпечує їхню інтеграцію в сучасну цифрову культуру.

Для створення web-ресурсу, який використовується на уроках інформатики для учнів 5–11 класів за програмою НУШ, було прийнято рішення використовувати прості базові технології – HTML, CSS, JavaScript, jQuery, а також інструменти для візуалізації, зокрема Mermaid.

Простий синтаксис та велика кількість доступних матеріалів роблять ці технології ідеальним вибором. Крім того, їх використання не вимагає встановлення додаткового програмного забезпечення чи складних залежностей, що робить ресурс легким для інтеграції навіть у середовищах з обмеженими технічними можливостями, таких як комп'ютери у шкільних класах.

Розроблений нами програмний продукт представлений на сайті <https://cs12.itup.com.ua/>. Приміром, завдання для 5-го класу представлені за посиланням <https://cs12.itup.com.ua/class5.html>.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми. Перспективними напрямками подальших наукових розвідок є дослідження навчального потенціалу технологій віртуальної і доповненої реальності, аналіз умов їх ефективного використання в освітній практиці, зокрема у практиці інклюзивної освіти в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андросчук І. В. Візуалізація навчальної інформації під час викладання дисципліни *«Педагогічна майстерність»*. *Психологопедагогічні проблеми сільської школи*. Умань, 2011. Вип. 37. С. 62–70.
2. Бабич О. Візуалізація інформації в процесі навчання. *Фізико-математична освіта*. № 1(5), 2013. С. 167–170.
3. Безуглий Д. Візуалізація як сучасна стратегія навчання. *Фізико-математична освіта*. 2014. № 1 (2). С. 5–11. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2014_1_3.
4. Безуглий Д. Прийоми візуального подання навчальної інформації. *Фізико-математична освіта*. 2014. № 2(3). С. 7–15. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/priyomi-vizualnogopodannya-navchalnoyi-informatsiyi>.
5. Безуглий Д. С. Візуалізація як сучасна стратегія навчання. *Фізико-математична освіта*. 2015. №1 (7). С. 146.
6. Білоусова Л. І., Житеньова Н. В. Хмарні сервіси як ефективний інструмент візуалізації. *New computer technology*. 2019. Т. 17. С. 25–30. URL: <https://doi.org/10.55056/nocote.v17i0.939> (дата звернення: 02.07.2022).
7. Білоусова Л., Житеньова Н. Компоненти готовності майбутніх учителів природничоматематичних дисциплін до застосування технологій візуалізації у предметнопрофесійній діяльності. *Професійна ідентичність і майстерність педагога*. 2018. №. 3. Р. 80–87. URL: <https://doi.org/10.25128/2415-3605.18.3.10> (date of access: 02.07.2022).
8. Білошاپка Н. М. Формування у майбутніх учителів математики вмінь використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у професійній діяльності : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04./ Сум. держ. пед. ун-т ім. А. С. Макаренка. Суми, 2018. 20 с. URL: <https://repository.sspu.sumy.ua/handle/123456789/6055>
9. Борисенко В. Інформаційна графіка на уроках української мови. *Українська мова і література в школах України*. 2017. № 2. С. 17–20.

10. Візуалізація. URL:
<https://slovnyk.ua/index.php?swrd=%D0%B2%D1%96%D0%B7%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F>
11. Вікіпедія [Електронний ресурс]. URL.: <https://uk.wikipedia.org/wiki>.
12. Власова І. Візуалізація навчального матеріалу в процесі навчання математики (майстер-клас «Живі презентації PREZI»). *Математика в рідній школі*. 2017. № 1. С. 34–40.
13. Грітченко А. Г., Мартинюк М. Т., Шут М. І. Сучасні технології візуалізації навчальної інформації у професійній підготовці майбутніх учителів. *Збірник наукових праць кам'янець-подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна*. 2020. № 26. С. 92–101.
 URL: <http://ped-series.kpnu.edu.ua/article/view/226214>
14. Державний стандарт базової середньої освіти, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text>
15. Друшляк М. Г. Візуалізація освіти – вимога сучасності. *Діджиталізація освітнього простору України : Матеріали міжнар. науково-практ. конф., м. Суми, 13–18 верес. 2019 р.* Суми, 2019. С. 21–22. URL: <http://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/8074>.
16. Друшляк М. Г. Візуалізовані завдання як засоби формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики. *Формування предметних компетентностей майбутніх вчителів фізики та математики засобами та технологіями сучасного освітнього середовища : колект. монографія*. Суми, 2020. С. 135–155. URL: <http://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/9496>.
17. Друшляк М. Г. Теорія і практика формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики у закладах вищої освіти : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Суми, 2020. 594 с. URL: <https://ddpu.edu.ua/images/stories/news/specrada/1718190920/Drushlyak/Drushlyak.pdf>.

- 18.Дядікова О. Гра як інструмент: що таке гейміфікація?. URL:
<https://mistosite.org.ua/uk/articles/hra-iak-instrument-shcho-take-heimifikatsiia>
- 19.Електронні версії підручників для вивчення курсу інформатики. URL:
<https://lib.imzo.gov.ua/>
- 20.Житеньова Н. В. Візуалізація: основні поняття та визначення. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: Педагогіка.* Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2019. Вип. 25. С. 123–127.
- 21.Житеньова Н. В. Візуальні дидактичні засоби: створення та використання в освітній практиці : Навч.-метод. посіб. Харків : Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди, 2019. 89 с. URL:
<https://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/6123>.
- 22.Житеньова Н. В. Сутність візуалізації в навчальному процесі. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: Педагогіка.* Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. Вип. 19. С. 18–21.
- 23.Житеньова Н. В. Технології візуалізації в сучасних освітніх трендах. Відкрите освітнє Е-середовище сучасного університету. 2016. № 2. Р. 170–178. URL: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2016.2.170178>.
24. Захарова О., Грузд А. Підвищення якості послуг вищої освіти за допомогою гейміфікації. *Наукові праці національного технічного університету. Економічні науки. 32-ге вид.* 2017. С. 113–122.
- 25.Інструктивно-методичні рекомендації щодо викладання навчальних предметів / інтегрованих курсів у закладах загальної середньої освіти у 2024/2025 навчальному році. URL:
https://osvita.ua/doc/files/news/930/93012/Informatychna_1_.pdf

- 26.Калініна Л. М. Інформатизація освіти і зародження нового освітнього середовища як основи нової української школи. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2017. № 4(140). С. 3–7. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/707992>.
- 27.Калініна Л. М. Інформатизація освіти. Стан та перспективи впровадження. *Директор школи*. 2018. № 9-10 (826). С. 7–16. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/710965>
- 28.Коваль Т. І., Бесклінська О. П. Використання засобів візуалізації для створення електронних освітніх ресурсів у процесі навчання математичних дисциплін у закладах вищої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Том 77, № 3. С. 145–161.
- 29.Коваль Т. І., Бесклінська О. П. Використання мультимедійних засобів візуалізації даних у професійній підготовці майбутніх менеджерів. *Інформаційні технології в освіті та науці: Зб. наук. праць*. Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2018. Вип. 10. С. 115-11
- 30.Концепція Нової української школи. URL: <https://mon.gov.ua>
- 31.Кроссенс з теми «Кодування інформації». URL: <https://vseosvita.ua/library/krossens-z-temi-koduvanna-informacii-468929.html>
- 32.Лещенко Б. В., Юзик О. П. Сучасні форми візуалізації контенту. *Наука, освіта, суспільство очима молодих: Матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених*. Рівне: РВВ РДГУ. 2024. С.88–89.
- 33.Ліпчевська І. Л. Візуалізація в освіті: сучасний підхід до використання наочності. *Світ дидактики: дидактика в сучасному світі : зб. матеріалів Міжнар. науково-практ. інтернет-конф., м. Київ, 21–22 верес. 2021 р.* Київ, 2021. С. 196–197. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/728087/>.
- 34.Ляшенко А. Шість кроків до гейміфікації навчання (із прикладами). URL: <https://ain.ua/ru/2017/12/06/6-kroktiv-do-gejmifikacii-navchannya/>
- 35.Методичні рекомендації щодо навчання інформатики у 2024–2025 навчальному році. URL::

<https://drive.google.com/file/d/1yVGNpHwde0ag4b7Tu1USiXXhy1jqRES6/view>

- 36.Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти в 2024/2025 навчальному році: Лист ДНУ «ІМЗО» від 12.08.2024 р. №21/08-1242. URL: <https://drive.google.com/file/d/1M7EGKUxciCGup4wn5XogNNpsjLL3kEIY/view>
- 37.Морзе Н. В., Барна О. В., Вембер В. П. Підручник з інформатики для 6 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ: УОБЦ «Оріон», 2019. 192 с.
- 38.Навчальні програми з інформатики. URL: <https://informatik.pp.ua/kabinet/programi/page/2/>
- 39.Овдійчук В. А. Розвиток критичного мислення на уроках інформатики в закладі загальної середньої освіти. URL: <https://zenodo.org>
- 40.Оцінювання навчальних досягнень учнів з особливими освітніми потребами: методичні рекомендації / Н. Софій, О. Стягунова, О. Федоренко. Київ, УІРО, 2024, 40 с.
- 41.Перелік навчальної літератури та навчальних програм, рекомендованих Міністерством освіти і науки, для використання в освітньому процесі ЗЗСО. URL: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/16NyRYEKgeQ4T5BE68La-s2gn0q2MPyIWSWx-Vdw-zmA/edit?gid=1415588136#gid=1415588136>
- 42.Порівнюємо React, Angular і Vue – найпопулярніші бібліотеки й фреймворки у 2022 році URL: <https://dou.ua/forums/topic/39933/>
- 43.Про внесення змін до типової освітньої програми для 5 - 9 класів закладів загальної середньої освіти: Наказ МОН України від 09.08.2024 р. № 1120. URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-vnesennia-zmin-do-typovoi-osvitnoi-prohramy-dlia-5-9-klasiv-zakladiv-zahalnoi-serednoi-osvity>
- 44.Про затвердження рекомендацій щодо оцінювання результатів навчання: Наказ МОН України від 02.08.2024 р. №1093. URL:

<https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-rekomendatsii-shchodo-otsiniuvannia-rezultativ-navchannia>

45. Про затвердження типової освітньої програми закладів загальної середньої освіти III ступеня: Наказ Міністерства освіти і науки України від 20.04.2018 №408. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0408729-18#Text>
46. Семеніхіна О. В., Друшляк М. Г. Візуалізація знань як актуальний запит інформаційного суспільства до сфери освіти. *Використання інноваційних технологій в процесі підготовки фахівців : Міжнар. науково-практ. інтернет-конф., м. Вінниця, 3–4 квіт. 2016 р. Вінниця, 2016. С. 156–160.* URL: https://conferences.vntu.edu.ua/public/files/itpf/conf_itpf-2016_all.pdf#page=156.
47. Семеніхіна О. В., Юрченко А. О. Уміння візуалізувати навчальний матеріал засобами мультимедіа як фахова компетентність учителя. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота.* 2014. № 33. С. 176–179. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/11550>.
48. Сучасний підручник з JavaScript. URL: <https://uk.javascript.info/>
49. Терещенко С., Гафіатуліна І. Візуалізація навчального процесу як шлях активізації пізнавальної діяльності слухачів. *Вісник Науково-методичного центру навчальних закладів сфери цивільного захисту.* 2017. № 27. С. 51–53.
50. Тихонова Т. Інфографіка як інформатична технологія візуалізації навчальних матеріалів. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах.* 2015. № 2/3. С. 20–27.
51. Український веб-довідник URL: <https://css.in.ua/>
52. Філоненко О., Байдак Н. Педагогічна технологія візуалізації в освіті. URL: <https://pednauk.cusu.edu.ua/index.php/pednauk/article/view/1421/1373>
53. Халецька Л. Цифрові інструменти візуалізації інформації у викладанні дисципліни «Міжнародна інформація та бізнес». URL:

https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/53322/1/%D0%9C_3.8_%D0%A1%D1%82%D1%80.%20224-239.pdf

- 54.Химинець А. А. Візуалізація інформації: мета, прийоми, доцільність. URL: svitliteraturu.ucoz.ua (svitliteraturu.ucoz.ua/load/tablici/5-2).
- 55.Gilbert K. Visualization in Science Education.Dordrecht: Springer, 2005. 354 p.
- 56.<https://mon.gov.ua/tag/nova-ukrainska-shkola?&type=all&tag=nova-ukrainska-shkola>
- 57.jQuery URL: <https://jquery.com/> (дата звернення: 01.09.2024)
- 58.Mermaid Diagramming and charting tool URL: <https://mermaid.js.org/> (дата звернення 05.08.2024)
- 59.Vue, Angular чи React: який фреймворк обрати початківцю, URL: <https://mate.academy/blog/front-end-and-js/vue-angular-or-react-what-to-choose-for-a-novice>