

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Фізико-математичний факультет

Кафедра інформатики

УДК 378.016:51:004

Трипольський Михайло Леонідович

**ВІЗУАЛЬНИЙ СУПРОВІД ТЕМИ «ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЇ»
В КУРСІ ІНФОРМАТИКИ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ**

Галузь знань: 01 Освіта

Спеціальність 014 Середня освіта (Інформатика)

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього рівня «Магістр»

Науковий керівник:

_____ О.В.Семеніхіна,

доктор педагогічних наук, професор

професор кафедри інформатики

Виконавець:

_____ Михайло ТРИПОЛЬСЬКИЙ

Суми – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
Розділ 1. ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ЯК ТРЕНД СУЧАСНОГО НАВЧАННЯ	6
1.1. Візуальний підхід і функції візуалізації в освіті	6
1.2. Аналіз інструментів комп'ютерної візуалізації навчального матеріалу	18
Висновки до розділу 1.....	24
Розділ 2. ВІЗУАЛЬНИЙ СУПРОВІД ТЕМИ «ВЕБТЕХНОЛОГІЇ» В КУРСІ ІНФОРМАТИКИ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ	26
2.1. Вивчення теми «Вебтехнології» в навчальних програмах з інформатики	26
2.2. Елементи візуалізації в навчальних підручниках з інформатики при вивченні теми «Веб-технології»	32
2.3. Особливості використання візуального підходу в навчанні вебтехнологій	45
Висновки до розділу 2.....	49
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
ДОДАТОК.....	57

ВСТУП

Сучасна школа функціонує в умовах цифрової трансформації освіти, яка висуває нові вимоги до змісту та методів викладання інформатики. Однією з найважливіших складових профільного курсу інформатики є тема «Вебтехнології», що формує в учнів уявлення про структуру та функціонування вебресурсів, принципи верстки та стилізації, клієнт-серверну взаємодію. Ця тема безпосередньо пов'язана з практичною діяльністю та майбутнім професійним самовизначенням здобувачів освіти. Проте складність понять і значна кількість взаємопов'язаних елементів створюють труднощі для їх засвоєння у традиційних форматах викладання. У зв'язку з цим актуальним стає питання пошуку інноваційних підходів, що забезпечать доступність, наочність та практичну спрямованість навчального процесу. Одним із таких підходів виступає візуалізація, яка здатна перетворити абстрактний зміст теми у зрозумілі й керовані зорові моделі.

Дослідження зарубіжних авторів засвідчують, що візуалізація навчального матеріалу є глобальним освітнім трендом. У працях Р. Арнхейма, Д. Роема та інших розкрито потенціал візуального мислення для розв'язання складних навчальних завдань. У міжнародних освітніх ініціативах, зокрема PISA та TIMSS, простежується зростаюча увага до розвитку візуальної грамотності як необхідної складової інформаційної компетентності учня XXI століття. В освітніх практиках багатьох країн (Канада, США, країни ЄС) акцент робиться на застосуванні інтерактивних візуальних середовищ, віртуальних лабораторій, середовищ для моделювання та конструювання, які забезпечують глибше засвоєння матеріалу й формування навичок застосування знань у практичних умовах. Це узгоджується з українським вектором розвитку шкільної інформатики, який потребує інтеграції світових тенденцій у національну освітню практику.

Вивчення вебтехнологій у старшій школі здійснюється відповідно до Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти та навчальних програм з інформатики для 10–11 класів. Ці документи

визначають орієнтацію на формування інформаційно-комунікаційної компетентності, розвиток алгоритмічного, логічного і системного мислення, а також практичні навички створення інформаційних продуктів. Програми передбачають засвоєння основ HTML, CSS, принципів організації та публікації вебсторінок, ознайомлення з клієнт-серверною моделлю.

У підручниках з інформатики зміст теми здебільшого подано у традиційному текстово-ілюстративному форматі, що не завжди забезпечує достатню наочність та ефективність засвоєння складних понять. Саме ця суперечність між вимогами нормативної бази, потребою формування практичних умінь і недостатньою методичною розробленістю візуального супроводу визначає проблему нашого дослідження.

Об'єкт дослідження: навчання інформатики у профільній школі

Предмет дослідження: візуальний супровід теми «Вебтехнології» в курсі інформатики профільної школи

Мета дослідження: обґрунтувати доцільність візуального супроводу теми «Вебтехнології» в курсі інформатики профільної школи і методично описати його реалізацію.

Поставлена мета дослідження обумовила вирішення низки **завдань**:

- 1) обґрунтувати використання візуального підходу в сучасній освіті;
- 2) проаналізувати функціонал інструментів комп'ютерної візуалізації навчального матеріалу;
- 3) дослідити особливості вивчення теми «Вебтехнології» в чинних навчальних програмах та навчальних підручниках з інформатики;
- 4) надати опис методичних особливостей використання візуального підходу в навчанні вебтехнологій у профільній школі

Для досягнення мети використано *теоретичні методи* дослідження: аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури з проблеми візуалізації навчального матеріалу; вивчення нормативних документів і навчальних програм з інформатики для профільної школи; порівняльний аналіз українських практик викладання вебтехнологій; систематизацію

методичних підходів; узагальнення отриманих результатів для формування власних висновків і пропозицій.

Теоретична і практична значущість дослідження полягає у тому, що її результати можуть бути використані вчителями інформатики для удосконалення методики викладання теми «Вебтехнології». Запропоновані підходи дозволяють підвищити ефективність навчального процесу, сформувати у старшокласників системне бачення структури вебресурсів, розвинути вміння моделювати та конструювати власні інформаційні продукти. Розроблений методичний інструментарій може стати основою для створення інтерактивних навчальних матеріалів, тренажерів і електронних освітніх ресурсів.

Апробація матеріалів дослідження здійснювалася на наукових заходах різних рівнів, серед яких: студентська звітна конференція фізико-математичного факультету (травень, 2025) [28; 29].

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків. У першому розділі розкрито теоретико-методологічні засади візуалізації як освітнього феномену та проведено аналіз інструментів комп'ютерної візуалізації навчального матеріалу. У другому розділі представлено особливості вивчення теми «Вебтехнології» в курсі інформатики профільної школи та методичний опис візуального підходу до її викладання. Завершують роботу узагальнені висновки та пропозиції щодо перспектив розвитку проблеми.

Загальний обсяг роботи 65 сторінок, з яких 52 сторінки основного тексту. Список використаних джерел включає 33 одиниці. Робота містить 28 рисунка та 1 таблицю.

Робота буде цікавою працюючим і майбутнім учителям інформатики, які цікавляться візуальними підходами в освіті та сучасними цифровими інструментами комп'ютерної візуалізації.

Розділ 1.

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ЯК ТРЕНД СУЧАСНОГО НАВЧАННЯ

1.1. Візуальний підхід і функції візуалізації в освіті

Сучасна освіта перебуває в постійному пошуку ефективних методів і засобів навчання, що дозволяють забезпечити глибоке розуміння навчального матеріалу, формування ключових компетентностей і розвиток критичного та творчого мислення учнів. В умовах зростання обсягів інформації та впровадження цифрових технологій особливого значення набуває візуальний підхід до навчання, що ґрунтується на активному використанні візуальних засобів представлення інформації. Для навчання інформатики в профільній школі, де важливо сформувати не лише знання, а й практичні навички роботи з інформаційними технологіями, візуалізація виступає потужним інструментом, який допомагає учням ефективніше засвоювати складні теоретичні поняття, будувати міжпредметні зв'язки, бачити логіку та структуру процесів.

Термін «візуалізація» бере початок від латинського «visualis», що означає «зоровий», «наочний». У Великому тлумачному словнику сучасної української мови термін «візуалізація» розкривається як процес створення видимого зображення об'єктів, явищ чи процесів, які неможливо безпосередньо спостерігати [12].

Візуалізація (від лат. visualis – зоровий, visus – зір) – це процес перетворення абстрактної інформації, даних, ідей або концепцій у наочну, доступну для зорового сприйняття форму. Візуалізацією може бути будь-що: від простих малюнків, діаграм, графіків до складних інтерактивних моделей, відео та віртуальних світів. Основна мета візуалізації – полегшити розуміння складної інформації, виявити приховані закономірності, покращити запам'ятовування та сприяти прийняттю рішень.

Людський мозок опрацьовує візуальну інформацію значно швидше та ефективніше, ніж текстову або аудіальну. Згідно з дослідженнями, до 90%

інформації, яку ми отримуємо, є візуальною, і саме вона обробляється в 60 000 разів швидше, ніж текст [27]. Це свідчить про глибокий еволюційний зв'язок людини з візуальним сприйняттям світу та підкреслює величезний потенціал візуалізації у будь-якій сфері діяльності, включаючи освіту.

Характеристика «візуальний», як зазначає К. Батаєва, – це категорія, яка відображає основні характеристики видимої реальності, включаючи різноманітні форми, сприйняті фізичними, інтелектуальними чи технічними «очима» [6]. Важливим є те, що підкреслює В. Батаєва: «візуальне» можна сприймати як синонім до «видимого», але з додатковими значеннями. У той час як «видиме» дозволяє спостерігати будь-які явища фізичними (або ментальними) очима, «візуальне» має також відношення до техно-опосередкованості зорового акту (візуальне / візуалізоване – те, що можна побачити не лише очима, а й за допомогою оптичних приладів).

«Візуальне» – це, по-перше, те, що можна бачити у зовнішній реальності фізичними (або збільшеними оптикою) очима, а по-друге, те, що можна споглядати в своїй уяві, використовуючи рефлексивні прийоми (згадуючи минуле або фантазуючи). Тому візуальне може бути реальним або уявним, сприйнятим фізично чи феноменально, з використанням оптичних приладів або без них» [6]. Це визначення має особливе значення для застосування технологій візуалізації в освітньому процесі закладів освіти, оскільки воно передбачає орієнтацію на віртуальні, уявні візуальні образи і розширює значення візуалізації до проблем доповненої реальності, візуальної метафори тощо.

Психологічні виміри дослідження феномену візуалізації відображені у наукових розвідках, присвячених питанням зорового сприйняття та візуального мислення (Р. Арнхейм, Д. Роем, О. Іванюта, С. Симоненко та ін.). Засновник концепції «візуального мислення» Р. Арнхейм наголошував на необхідності «відійти від традиційного погляду, за яким картини є лише вихідним матеріалом, а мислення починається тільки після того, як інформація вже отримана, подібно до очікування травлення після споживання їжі.

Навпаки, мислення відбувається завдяки структурним характеристикам, вбудованим в образ, і тому образ повинен бути сформованим та організованим розумно, щоб його найважливіші властивості були очевидними» [1].

Розвинене візуальне мислення можна описати такими рисами: здатність поєднувати значення різних візуальних образів в єдину систему; вміння розпізнавати структуру, здатність охоплювати цілісне; здатність розуміти й моделювати не те, що є, але те, що може бути. Візуальне мислення – необхідна складова успішної професійної діяльності, що дозволяє реалізовувати проєктну діяльність, методологічно вибудовувати послідовність кроків для досягнення мети, прогнозувати перебіг професійної діяльності, наочно представляти результати роботи, візуально моделювати конструкції будь-яких явищ і ситуацій, налагоджувати комунікацію з недоступним матеріалом за допомогою його наочного образу та таким чином пізнавати досліджуване явище, втілювати продукти уяви для перетворення їх в об'єкти та події реальності. Візуальне мислення структурує картину світу, дає змогу сприймати цілісність світу та фіксувати власне місце в ньому.

Сутнісні та функційні характеристики поняття «візуалізація» в педагогічному дискурсі досліджували такі науковці, як О. Бабич, Д. Безуглий, Л. Білоусова, О. Вовк, Т. Голуб, М. Друшляк, Н. Житеньова, Ю. Красильник, Г. Лаврентьєв, О. Семеніхіна, О. Сілкова, Т. Шоріна та інші [5; 7; 9; 15; 30; 31]. Частина дослідників визначає візуалізацію як різновид наочності, вважаючи, що візуалізація виконує лише ілюстративну функцію. Інші науковці переконані, що поняття наочність ширше за поняття візуалізація, яка потребує додаткових умов конструювання наочних образів. Ці вчені розглядають візуалізацію як інструмент впливу на психолого-фізіологічні процеси, що відбуваються в процесі зорового сприйняття: візуалізація викликає формування в людини асоціативних зв'язків, які сприяють кращому сприйняттю та засвоєнню навчального матеріалу [5].

Наукові підходи до розуміння сутності візуального дають можливість чітко розмежувати терміни «візуальний», «візуальні засоби» з термінами

«наочний», «наочні засоби». У контексті педагогіки термін «наочний» завжди передбачає демонстрацію конкретних об'єктів, процесів, явищ, презентацію готового образу, запропонованого ззовні, а не створеного людиною на основі внутрішнього процесу діяльності.

Процес формування ментального образу та його «виведення» з внутрішнього плану в зовнішній світ є проєкцією психічного образу. Проєкція інтегрована в процеси взаємодії між суб'єктом та об'єктами реального світу, спирається на механізми мислення, що виражається в різних видах навчальної діяльності. Відповідно, посилюється значення візуальних моделей подання навчальної інформації, що дозволяють подолати складнощі, пов'язані з навчанням, яке базується на абстрактно-логічному мисленні. В залежності від виду та характеру навчального матеріалу використовуються способи його стиснення або поетапного розгортання з використанням різних візуальних інструментів.

Сучасні науковці (Г. Алексєєва, О. Бартків, Л. Білоусова, А. Грітченко, Н. Житеньова, Г. Лаврентєв, І. Лобашев, О. Романовський та інші) аналізують сутнісні аспекти та функціональність візуалізації як освітнього феномену, розглядаючи особливості застосування технологій візуалізації у професійній підготовці майбутніх фахівців у закладах вищої (ЗВО) та молоді у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО).

Ключова ціль візуалізації в освіті – сприяння логічним операціям на кожному етапі навчання, особливо під час виконання аналітичних завдань (аналізу, синтезу, зіставлення, виявлення взаємозв'язків, систематизації, узагальнень та інше) [7]. Підкреслюється, що посилена увага до візуалізації як освітнього тренду викликана потребою враховувати особливості «сучасного цифрового покоління», в якому сформувалися кардинально відмінні підходи до здобуття, обробки та засвоєння інформації, трансформувалися способи мислення та розуміння, порівняно з попередніми поколіннями, спостерігається несприйняття значних обсягів інформації, несприйняття

вербальних форматів подачі матеріалу та наявність «кліпового» мислення, орієнтованого на яскраві візуальні образи [15].

Візуальний підхід в освіті – це цілеспрямоване використання візуальних засобів та методів з метою оптимізації процесу навчання, покращення розуміння, запам'ятовування та застосування знань. Це не просто додавання картинок до тексту, а інтегрована стратегія, що включає використання різноманітних візуальних засобів, таких як малюнки, схеми, діаграми, графіки, таблиці, карти пам'яті (mind maps), інфографіка, відеоматеріали, презентації, інтерактивні дошки, анімації, 3D-моделі, віртуальна та доповнена реальність. Вона також передбачає організацію простору для візуального навчання, що включає створення візуально насиченого навчального середовища, використання стінних газет, плакатів та стендів. Крім того, візуальний підхід розвиває візуальне мислення учнів, навчаючи їх аналізувати, інтерпретувати та створювати візуальні образи, що сприяє розвитку критичного мислення та креативності. Цей підхід адаптується до різних стилів навчання, враховуючи, що значна частина учнів є візуалами, тобто краще сприймають і засвоюють інформацію за допомогою зорових образів.

Візуальний підхід відіграє ключову роль у сучасному освітньому процесі, надаючи широкі можливості для його вдосконалення (рис. 1.1).

Спрощення складних концепцій

- Складні або абстрактні ідеї, які важко пояснити словами, можуть бути легко проілюстровані за допомогою візуальних засобів, що робить їх більш зрозумілими та доступними.

Підвищення інтересу та мотивації

- Яскраві та цікаві візуальні матеріали привертають увагу учнів, роблять навчання більш захоплюючим та підвищують їхню мотивацію до пізнавальної діяльності.

Покращення запам'ятовування

- Візуальні образи легше запам'ятовуються та відтворюються з пам'яті, ніж словесна інформація. Це пов'язано з ефектом "подвійного кодування", коли інформація кодується як вербально, так і візуально.

Розвиток критичного та системного мислення

- Візуалізація допомагає учням бачити зв'язки між різними елементами інформації, структурувати її, виявляти закономірності та робити висновки.

Сприяння креативності та інноваційному мисленню

- Створення візуальних матеріалів вимагає від учнів нестандартного підходу, розвитку уяви та здатності до генерації нових ідей.

Підтримка інклюзивної освіти

- Візуальні засоби є особливо корисними для учнів з особливими освітніми потребами, включаючи тих, хто має труднощі з читанням, письмом або аудіальним сприйняттям.

Економія часу

- Завдяки візуалізації великі обсяги інформації можуть бути передані швидко та ефективно, скорочуючи час, необхідний для пояснення матеріалу.

Підготовка до життя у візуальному світі

- Сучасне суспільство є візуально орієнтованим. Розвиток навичок роботи з візуальною інформацією є ключовим для успішної адаптації учнів у світі, де домінує візуальний контент.

Рис. 1.1. Роль і можливості візуального підходу в освіті

Візуальний підхід в освіті має суттєву користь як для учнів, так і для вчителів, оскільки дозволяє зробити освітній процес більш наочним, зрозумілим і ефективним. Для учнів (рис. 1.2, а), особливо у старшій школі,

візуалізація допомагає краще сприймати та осмислювати абстрактні або складні поняття, характерні для таких тем, як «Веб-технології». Візуальні матеріали, зокрема схеми, діаграми, інфографіка, анімації чи інтерактивні моделі, дають змогу сформувати цілісне уявлення про структуру, взаємозв'язки і логіку процесів, які відбуваються у цифровому середовищі. Це значно підвищує якість засвоєння навчального матеріалу, покращує довготривалу пам'ять, стимулює інтерес до предмета й активізує пізнавальну діяльність.

Для вчителів (рис. 1.2, б) використання візуального підходу є важливим дидактичним інструментом, що сприяє ефективній організації навчального процесу. Візуалізація дозволяє пояснювати матеріал доступніше, адаптувати його до різних стилів навчання учнів і полегшити реалізацію індивідуального підходу. Крім того, вона допомагає швидше виявити прогалини в знаннях учнів і забезпечити своєчасне коригування. Завдяки візуальному супроводу вчитель має змогу структурувати урок, зробити його динамічнішим і змістовнішим, а також формувати в учнів навички аналітичного та системного мислення, що особливо важливо в процесі вивчення інформатики.



а) для учнів

б) для вчителів

Рис. 1.2. Користь візуального підходу для учнів та учителів

Отже, візуальний підхід є потужним засобом підвищення ефективності навчання, який гармонійно поєднує когнітивні потреби учнів з методичними можливостями вчителя, що підтверджується таким.

1. В епоху інформації, більша частина даних надходить візуальними шляхами. Це зумовлено значними зрушеннями у методах візуалізації, що впливають на структуру навчання та його кінцеві здобутки. Проте потенціал візуалізації в освітній сфері залишається не повністю розкритим.

2. Докорінні зміни в освітній сфері протягом століть стали наслідком появи писемності, книгодрукування, видавництва книг, створення навчальних матеріалів, розширення Інтернету та інформаційних технологій, розвитку дистанційного навчання та різноманітних інновацій в обміні інформацією, фундаментом яких є зорове сприйняття та візуальне мислення.

3. Завдяки візуалізації, масивні дані тепер можна представити стисло, компактно, зручно та зрозуміло, що, своєю чергою, пришвидшує процес навчання.

4. Вербально-логічне та образне мислення не дозволяють дитині відтворити такі аспекти, як, скажімо, процеси у візуальному вигляді. З цієї причини, пізнання має ґрунтуватися на когнітивних візуалізаціях знань. Це обумовлює активний пошук візуальних інструментів передачі знань (образи, символи, схеми, графіки, матриці, таблиці тощо), які б гарантували та стимулювали реалізацію психічних та пізнавальних процесів (сприйняття, запам'ятовування, відтворення інформації) на високому рівні, та активізували навчальний процес.

Функції візуалізації у освіті досліджувалися, зокрема, Д. Безуглим [7], Л. Білоусовою та Н. Житеньовою [9] та багатьма іншими. Зведені функції візуалізації в навчанні відображено на рис. 1.3.

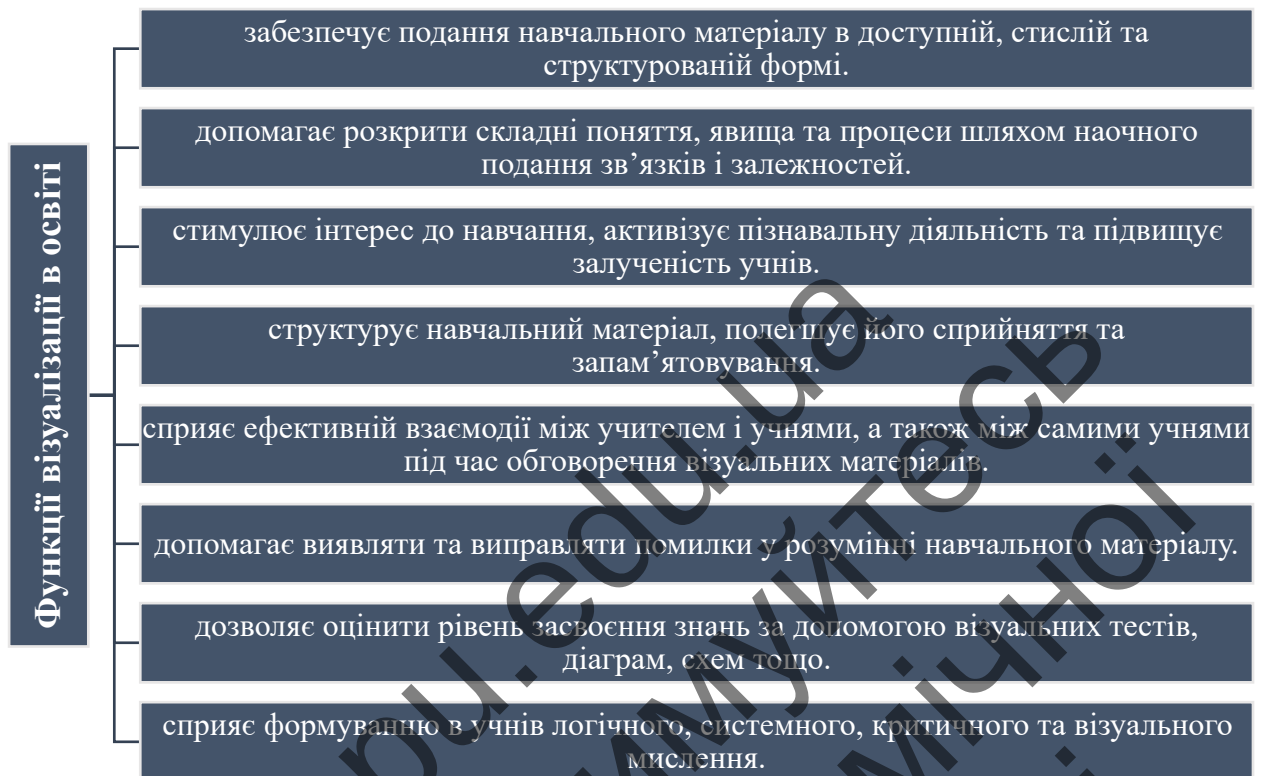


Рис. 1.3. Функції візуалізації в освіті

Згідно з дослідженнями [10; 19] і виходячи з природи візуалізації та специфіки освітнього процесу, можна розділити функції, які вона виконує, на п'ять: дидактичну, когнітивну, мотиваційну, комунікативну та розвиваючу.

1. Дидактична функція

Дидактична функція візуалізації є однією з найбільш очевидних та фундаментальних. Вона полягає в оптимізації безпосередньо процесу передачі та засвоєння знань. Візуальні засоби дозволяють:

- унаочнювати і конкретизувати, оскільки візуалізація робить абстрактні поняття та складні явища конкретними та зрозумілими. Наприклад, графіки функцій роблять абстрактні математичні залежності видимими, а схеми хімічних реакцій демонструють взаємодію елементів;
- структурувати інформацію, оскільки візуальні засоби, такі як карти пам'яті, блок-схеми, таблиці, дозволяють компактно та логічно структурувати великі обсяги інформації, виділяючи ключові ідеї та зв'язки

між ними. Це допомагає учням бачити «велику картину» та розуміти логіку матеріалу;

- спрощувати сприйняття, оскільки завдяки візуалізації інформація сприймається легше та швидше, що знижує когнітивне навантаження на учнів. Складні інструкції чи процеси можна представити у вигляді інфографіки, що значно полегшує їх засвоєння;

- підвищувати доступність, оскільки візуальні матеріали забезпечують доступність інформації для учнів з різними стилями навчання, включаючи візуалів, а також для осіб з особливими освітніми потребами (наприклад, з дислексією чи порушеннями слуху).

2. Когнітивна функція

Когнітивна функція візуалізації пов'язана з її впливом на процеси мислення, пам'яті та розуміння. Вона реалізується через:

- покращення запам'ятовування, оскільки візуальні образи легше закарбовуються в довготривалій пам'яті та легше відтворюються, ніж текстова інформація. Це пояснюється ефектом «подвійного кодування», коли інформація кодується як вербально, так і візуально, створюючи міцніші асоціації;

- розвиток образного мислення, оскільки постійна робота з візуальними матеріалами та їх створення розвиває здатність мислити образами, що є важливою складовою креативності та здатності до вирішення нестандартних завдань;

- сприяння аналізу та синтезу, оскільки візуальне подання даних спонукає учнів до аналізу елементів, їхніх взаємозв'язків, а також до синтезу нової інформації на основі побаченого. Діаграми Венна, наприклад, ідеально підходять для аналізу подібностей та відмінностей;

- формування системного мислення, оскільки візуалізація дозволяє бачити систему в цілому, а не лише її окремі частини. Це сприяє розвитку системного мислення, здатності розуміти складні системи та їх функціонування.

3. Мотиваційна функція

Мотиваційна функція візуалізації полягає у підвищенні зацікавленості учнів до навчання та стимулюванні їхньої активності, що проявляється у:

- підвищенні інтересу до навчання, оскільки яскраві, інтерактивні та цікаві візуальні матеріали роблять процес навчання більш захоплюючим та динамічним, відволікаючи від рутинності та монотонності;
- стимулюванні пізнавальної активності, оскільки візуальні завдання, вікторини з візуальними підказками, інтерактивні моделі заохочують учнів до активної взаємодії з матеріалом, пошуку відповідей та експериментування;
- формуванні позитивного емоційного фону, оскільки естетично привабливі та добре продумані візуальні матеріали створюють позитивний емоційний фон для навчання, що сприяє кращому засвоєнню інформації.

4. Комунікативна функція

Візуалізація є потужним засобом комунікації, як між вчителем та учнем, так і між самими учнями, оскільки дозволяє забезпечити:

- зрозумілість пояснень, оскільки вчитель може використовувати візуальні матеріали для більш чіткого та зрозумілого пояснення складних тем, усуваючи неоднозначності, які можуть виникнути при суто вербальному викладі;
- ефективність обговорень, оскільки візуальні засоби (наприклад, колективно створені ментальні карти) можуть слугувати відправною точкою для дискусій та обговорень, забезпечуючи спільний візуальний контекст;
- презентацію власних ідей, оскільки учні можуть використовувати візуальні засоби для презентації своїх проєктів, ідей та досліджень, що розвиває їхні комунікативні навички та вміння чітко доносити інформацію.

5. Розвивальна функція

Розвивальна функція візуалізації охоплює розвиток широкого спектру знань і вмінь, що виходять за рамки простого засвоєння знань:

- розвиває критичне мислення, оскільки аналіз візуальної інформації, її інтерпретація та оцінка вимагають від учнів критичного підходу, здатності розрізняти факти від інтерпретацій, виявляти упередження;
- розвиває медіаграмотність, оскільки у сучасному світі, перенасиченому візуальним контентом, розвиток навичок критичного аналізу візуальної інформації є ключовим для формування медіаграмотності;
- розвиває креативність, оскільки створення власних візуалізацій, графіків, схем, малюнків, відеороликів стимулює творче мислення, уяву та оригінальність;
- впливає на розвиток саморегуляції навчальної діяльності, оскільки учні, які вміють ефективно візуалізувати матеріал, краще організовують своє навчання, планують діяльність та контролюють процес засвоєння знань.

Отже, візуалізація в освіті виконує багатофункціональну роль, що виходить далеко за межі простої наочності. Її дидактична, когнітивна, мотиваційна, комунікативна та розвиваюча функції створюють синергетичний ефект, значно підвищуючи ефективність освітнього процесу. Системне та продумане використання візуальних засобів дозволяє не тільки покращити засвоєння навчального матеріалу, а й сприяє формуванню ключових компетентностей учнів, необхідних для успішного функціонування у сучасному світі. Інвестиції в розробку якісних візуальних матеріалів та навчання педагогів ефективному використанню візуалізації є стратегічно важливими для майбутнього освіти.

1.2. Аналіз інструментів комп'ютерної візуалізації навчального матеріалу

У добу цифровізації освіти комп'ютерні засоби візуалізації стали невід'ємним елементом ефективного навчального процесу. Вони не лише полегшують подання складної інформації, а й активно сприяють формуванню ключових компетентностей, розвитку креативного, логічного та критичного мислення учнів.

Під інструментами комп'ютерної візуалізації науковці (зокрема, [8]) розуміють «програмні засоби, технічні можливості і функціонал яких спрямовані на створення зображень, анімацій, презентацій або відеофайлів, які несуть у собі смислове візуальне навантаження, з подальшою можливістю демонстрації, перенесення на інші носії, розповсюдження у мережі та хмарних сховищах». Іншими словами, такі комп'ютерні програми дозволяють створювати різного роду візуалізований контент.

У праці [10] авторка зазначає, що інструменти комп'ютерної візуалізації – це «комп'ютерні програми, в яких розробниками передбачені можливості візуального представлення на екрані комп'ютера абстрактних математичних об'єктів або процесів, їх моделей в компактній формі (при необхідності в різних ракурсах), в деталях (з можливістю демонстрації внутрішніх взаємозв'язків складових частин, в тому числі прихованих в реальному світі) і, що особливо важливо, в розвитку (в тимчасовому і просторовому русі)». Комп'ютерна візуалізація дозволяє моделювати процеси, симулювати експерименти, представляти дані у вигляді інтерактивних графіків, анімацій та 3D-моделей, що неможливо реалізувати за допомогою статичних або аналогових засобів.

Під інструментами комп'ютерної візуалізації в роботі розуміється спеціалізоване програмне забезпечення або інтернет ресурси, які дають змогу перетворювати абстрактну інформацію, дані, концепції чи процеси у наочні, графічні або образні форми, доступні для зорового сприйняття. Їхня сутність полягає у використанні обчислювальних можливостей для створення, оперування та відображення візуальних представлень, які допомагають користувачам краще розуміти складні явища, виявляти приховані закономірності та ефективніше приймати рішення.

Можна виділити ключові характеристики інструментів комп'ютерної візуалізації (рис. 1.4).

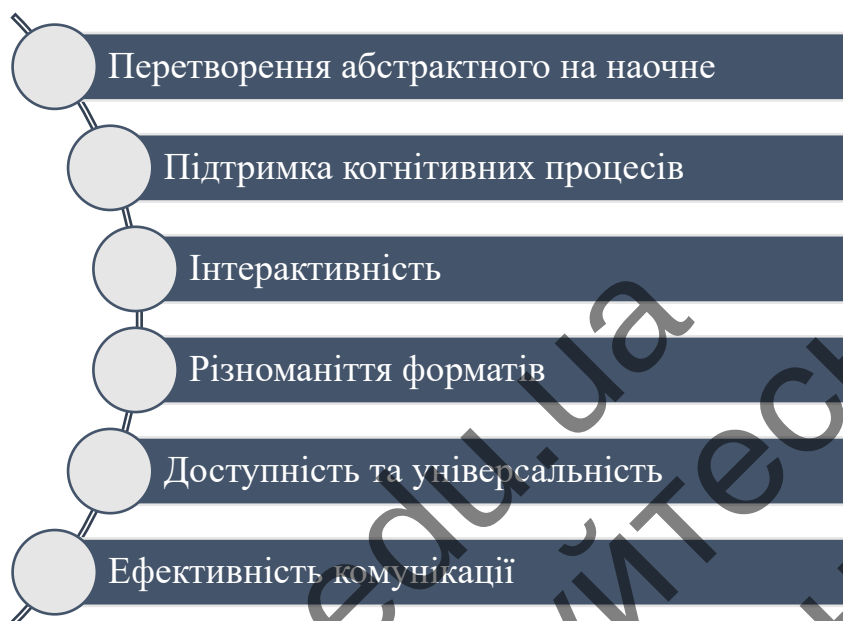


Рис. 1.4. Ключові характеристики інструментів комп'ютерної візуалізації

– *Перетворення абстрактного на наочне* – основна ідея полягає в тому, щоб зробити те, що важко уявити словами або числами, візуально доступним. Це може бути динаміка зростання населення на інтерактивній карті, робота двигуна у 3D-моделі чи зв'язки між історичними подіями на часовій шкалі.

– *Підтримка когнітивних процесів* – людський мозок обробляє візуальну інформацію значно швидше та ефективніше, ніж текстову. Інструменти візуалізації використовують цю особливість, зменшуючи когнітивне навантаження та сприяючи глибшому розумінню, кращому запам'ятовуванню та легшому відтворенню інформації.

– *Інтерактивність* – багато сучасних інструментів візуалізації дозволяють користувачам взаємодіяти з даними. Це означає, що можна змінювати параметри, масштабувати зображення, фільтрувати дані, обертати 3D-моделі або переходити за посиланнями, що забезпечує активне залучення та індивідуалізований досвід.

– *Різноманіття форматів* – інструменти комп'ютерної візуалізації не обмежуються лише графіками чи діаграмами. Вони дозволяють створювати широкий спектр візуального контенту:

- Статичні зображення: інфографіка, схеми, карти пам'яті.
- Динамічні елементи: анімації, відео, симуляції.
- Імерсивні середовища: 3D-моделі, віртуальна та доповнена реальність.

– *Доступність та універсальність* – від простих програм для створення презентацій до складних інструментів для наукової візуалізації та VR-розробки – ці інструменти доступні для різних рівнів користувачів та можуть застосовуватися практично в будь-якій сфері: від освіти та науки до бізнесу та маркетингу.

– *Ефективність комунікації* – візуалізації є потужним засобом передачі складних ідей великій аудиторії за короткий час. Вони допомагають уніфікувати розуміння інформації та уникнути неоднозначностей, які можуть виникнути при суто вербальному спілкуванні.

Таким чином, сутність інструментів комп'ютерної візуалізації полягає в їхній здатності перетворити інформацію на ефективний, наочний та часто інтерактивний візуальний образ, оптимізуючи процеси сприйняття, розуміння та комунікації. Вони є містком між абстрактними даними та людським пізнанням.

Сучасний ринок програмного забезпечення пропонує широкий спектр інструментів для комп'ютерної візуалізації, які можна класифікувати за різними критеріями, зокрема за призначенням, рівнем складності та типом створюваного контенту.

– *Інструменти для створення презентацій та слайд-шоу.*

До цієї категорії належать базові, але надзвичайно поширені інструменти, такі як Microsoft PowerPoint, Google Slides, Apple Keynote, Prezi. Вони дозволяють комбінувати текст, зображення, відео та графіки для

створення лінійних або нелінійних презентацій. Їхня простота використання робить їх доступними для широкого кола педагогів.

– *Інструменти для створення інфографіки та схем.*

Ці інструменти призначені для візуалізації даних, процесів та концепцій у лаконічній та привабливій формі. Приклади включають Canva, Piktochart, Venngage, Visme, Lucidchart, Cadoo. Вони пропонують готові шаблони, іконки, діаграми та графічні елементи, що спрощує створення складних візуалізацій, таких як карти пам'яті (mind maps), блок-схеми, організаційні діаграми, часові шкали.

– *Інструменти для створення відео та анімації.*

Відеоматеріали та анімації є одними з найефективніших засобів для візуалізації динамічних процесів, складних механізмів та симуляцій. Популярні інструменти включають Adobe After Effects, Powtoon, Vyond (GoAnimate), Animaker, а також простіші відеоредактори, вбудовані в операційні системи. Ці програми дозволяють створювати навчальні відеоролики, пояснювальні анімації та інтерактивні демонстрації.

– *Інструменти для роботи з 3D-модельованням та віртуальною/доповненою реальністю (VR/AR).*

Це одні з найбільш інноваційних та перспективних інструментів для візуалізації. Програми для 3D-модельовання (наприклад, Blender, SketchUp, Tinkercad) дозволяють створювати тривимірні об'єкти, які можуть бути використані в інтерактивних симуляціях або для друку на 3D-принтері. Платформи для VR/AR (наприклад, Unity, Unreal Engine, Google ARCore, Apple ARKit) дозволяють створювати імерсивні віртуальні світи та накладати цифрову інформацію на реальний світ, надаючи унікальні можливості для дослідження анатомії, архітектури, історії та інших дисциплін.

– *Спеціалізовані інструменти для візуалізації даних.*

Для роботи з великими обсягами числових даних та їх візуалізації використовуються такі інструменти, як Microsoft Excel, Google Sheets, Tableau, Power BI, R (з пакетами візуалізації), Python (з бібліотеками Matplotlib,

Seaborn). Вони дозволяють будувати складні графіки, діаграми, теплові карти, що є критично важливим для дисциплін, що працюють з Big Data, статистикою, економікою та науковими дослідженнями.

У сучасному освітньому ландшафті інструменти комп'ютерної візуалізації відіграють трансформаційну роль, виходячи далеко за межі звичайних допоміжних засобів. Категорії програмного забезпечення (Додаток А) – графічні редактори (такі як Canva, Figma, Adobe Photoshop), інструменти для створення схем і діаграм (Lucidchart, Miro, Draw.io), програми для створення інтерактивних матеріалів (LearningApps, Genially, ThingLink) та онлайн-платформи для візуального програмування та моделювання (Scratch, Tinkercad, Code.org) – кожна по-своєму збагачує освітній процес, роблячи його більш динамічним, доступним та ефективним.

По-перше, вони значно покращують розуміння та запам'ятовування навчального матеріалу. Перетворюючи абстрактні концепції та складні дані на наочні, інтерактивні образи, ці інструменти допомагають учням сприймати інформацію легше та глибше. Можливість візуалізувати процеси, моделювати явища або створювати інтерактивні вправи активізує різні канали сприйняття, що сприяє міцнішому закріпленню знань.

По-друге, використання таких інструментів підвищує мотивацію та залученість учнів. Інтерактивні ігри, анімовані пояснення, можливість самостійно проєктувати та створювати власні візуалізації перетворюють навчання з рутинного процесу на захопливу пригоду. Це особливо важливо для сучасного покоління, яке виросло в цифрову епоху і звикло до візуально насиченого контенту.

По-третє, ці платформи є потужними засобами для розвитку ключових компетентностей 21 століття. Вони не лише навчають цифрової грамотності, а й розвивають критичне та системне мислення, креативність, навички вирішення проблем та співпраці. Учні вчаться аналізувати інформацію, структурувати її, виявляти закономірності, генерувати нові ідеї та ефективно працювати в команді.

По-четверте, інструменти візуалізації сприяють персоналізації та інклюзії в освіті. Вони дозволяють адаптувати навчальний матеріал до різних стилів навчання та потреб учнів, включаючи тих, хто має особливі освітні потреби, роблячи освіту більш доступною та справедливою.

Особливо актуальним є використання інструментів комп'ютерної візуалізації у процесі вивчення інформатики, особливо в темах, пов'язаних із вебтехнологіями, де необхідно оперувати як текстовими, так і структурними, графічними та інтерактивними компонентами. Зокрема, при вивченні теми «Веб-технології» курсу інформатики у профільній школі, яка охоплює широкий спектр понять від структури HTML-документів до принципів клієнт-серверної взаємодії, візуальні засоби супроводу навчання мають потенціал покращити розуміння абстрактних понять і підходів до дизайну сайтів. Візуальні цифрові інструменти дозволяють створювати інтуїтивно зрозумілі моделі, схеми, інтерфейси, які значно покращують розуміння принципів функціонування веб-середовища.

Висновки до розділу 1

У розділі «Візуалізація як тренд сучасного навчання» подано концептуальне обґрунтування візуального підходу як системної стратегії організації навчальної діяльності, що поєднує різноманітні засоби подання знань.

Показано, що візуалізація не зводиться до «ілюстрування» матеріалу: вона працює як механізм інтелектуального опосередкування, який дає змогу зменшити когнітивне навантаження, зробити складні абстракції прозорішими й керованими для мислення здобувача освіти. Саме в цьому полягає її методична цінність для профільного курсу інформатики, де пріоритетом є не лише відтворення фактів, а розгортання операцій аналізу, моделювання, узагальнення та застосування знань у власних цифрових продуктах.

Проведене теоретичне узагальнення дозволяє трактувати візуальний підхід як інтегровану дидактичну стратегію, що структурно поєднує: 1) добір адекватних засобів подання (схеми, карти знань, інфографіка, відео,

інтерактивні дошки, симуляції), 2) організацію візуально насиченого навчального середовища, 3) цілеспрямований розвиток уміння «читати» та конструювати візуальні репрезентації. Завдяки цьому візуальний компонент стає не допоміжним оформленням уроку, а ядром навчального сценарію, в якому зорові образи запускають логічні операції й підводять здобувача освіти до формулювання власних пояснень і рішень.

У розділі подано узагальнену характеристику інструментів комп'ютерної візуалізації як спеціалізованого програмного забезпечення та онлайн-ресурсів, покликаних переводити абстрактні дані, концепції й процеси у наочні, часто інтерактивні форми. Наголошено на ключових властивостях цих інструментів: перетворення складної інформації на керовані зорові моделі, підтримка когнітивних процесів розуміння й пам'яті, інтерактивність, різноманіття форматів, а також висока комунікативна ефективність у передачі змісту великій аудиторії. Усе це дозволяє використовувати їх як засоби конструювання навчальних ситуацій, у яких здобувач освіти не споглядає готовий результат, а діє з моделлю, ставить запитання й уточнює гіпотези.

Сформульовані положення мають безпосередні методичні наслідки для тем, де знання описують структури та процеси з багатьма взаємозв'язками.

Розділ 2.

ВІЗУАЛЬНИЙ СУПРОВІД ТЕМИ «ВЕБТЕХНОЛОГІЇ» В КУРСІ ІНФОРМАТИКИ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ

2.1. Вивчення теми «Вебтехнології» в навчальних програмах з інформатики

На сьогоднішній день вивчення інформатики у старшій профільній школі відбувається за навчальною програмою для 10-11 класів [16] (за Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти).

Навчальна програма з інформатики для 10–11 класів профільного рівня є складовою загальної системи профільного навчання старшокласників та спрямована на формування ґрунтовної інформаційно-комунікаційної компетентності, необхідної як для подальшого професійного самовизначення, так і для ефективної участі в житті сучасного інформаційного суспільства. Програма відповідає Типовому навчальному плану загальноосвітніх навчальних закладів з українською мовою навчання та передбачає 350 навчальних годин на весь курс (по 175 годин на кожен рік навчання, що відповідає 5 годинам на тиждень).

У процесі профільного вивчення інформатики завдання курсу значно розширюються. Зміст навчання охоплює як теоретичні, так і прикладні аспекти дисципліни, спрямовані на розвиток логічного, алгоритмічного, системного мислення, оволодіння сучасними ІТ-засобами та формування уявлення про інформаційні процеси як ключовий елемент цифрового середовища. Особливу увагу приділено розв'язанню практичних задач, моделюванню та створенню інформаційних продуктів.

Структура курсу інформатики профільного рівня охоплює такі тематичні блоки (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Структура курсу інформатики профільного рівня

Навчальний процес у профільній школі реалізується через різні форми та методи роботи, серед яких переважають практико-орієнтовані: уроки пояснення нового матеріалу, практичні заняття, лабораторні роботи, розв'язування задач, розробка проєктів, семінари, уроки-заліки тощо. Для забезпечення гнучкості у плануванні навчального матеріалу вчитель інформатики має право самостійно визначати кількість годин на кожну тему, враховуючи рівень підготовки учнів, освітню траєкторію закладу та поєднання з іншими профільними предметами.

Однією з провідних ідей програми з інформатики є стимулювання самостійної та дослідницької діяльності учнів. Навчання супроводжується виконанням індивідуальних та групових проєктів, що дає змогу реалізувати творчий потенціал старшокласників, розвивати їхню ініціативність, відповідальність, навички командної роботи. Рекомендується використання

спарених уроків для вивчення комплексних тем і здійснення проєктної діяльності.

Оцінювання навчальних досягнень учнів на уроках інформатики здійснюється комплексно й базується на поєднанні різних підходів. Основними формами контролю є:

- виконання та захист практичних і лабораторних робіт;
- тематичне оцінювання за результатами опанування окремих розділів;
- оцінювання індивідуальних проєктів;
- участь у конкурсах, олімпіадах, науково-практичних конференціях.

Згідно з програмою [16], навчальні досягнення класифікуються за чотири рівнями (рис. 2.2).

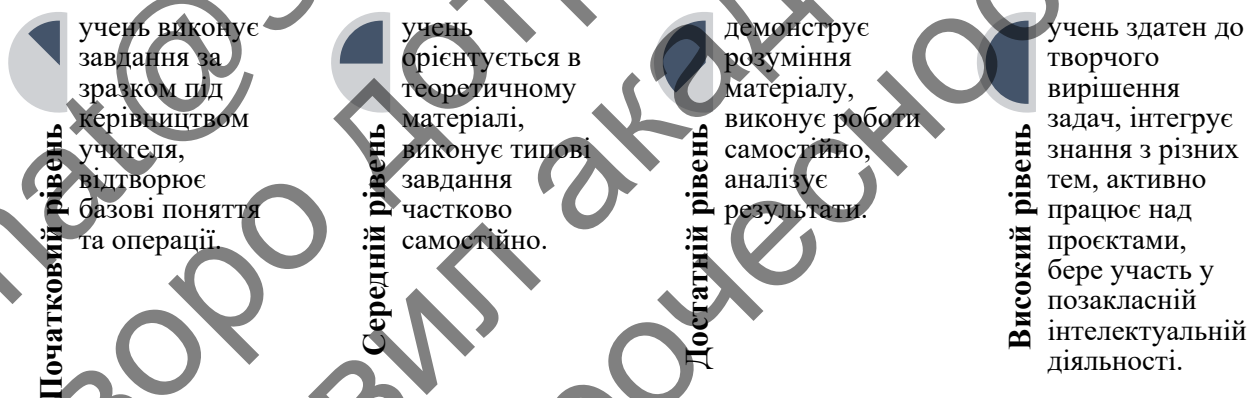


Рис. 2.2. Класифікація рівнів досягнення учнів

У зміст програми закладено не лише академічну складову, а й виховну, оскільки учні навчаються дотримуватись принципів академічної доброчесності, авторського права, інформаційної безпеки, відповідального використання цифрових ресурсів. Інформатика у профільній школі розглядається як самостійна наукова дисципліна і водночас як прикладна галузь, що відкриває широкі можливості для міжпредметної інтеграції, розвитку креативності та підготовки до цифрового майбутнього.

Таким чином, навчальна програма з інформатики 10-11 класів профільного рівня є логічно структурованою, гнучкою й орієнтованою на потреби учня XXI століття. Вона створює сприятливі умови для формування не лише знань і навичок, а й для розвитку самостійності, інноваційності та готовності до подальшого навчання в ІТ-галузі.

Як зазначалось, вивчення теми «Веб-технології» відбувається в 11 класі. Її зміст відповідає сучасним вимогам до підготовки учнів, які орієнтовані на цифрову креативність, інформаційну безпеку та розробку власного вебконтенту з урахуванням тенденцій розвитку інтернет-середовища. Вивчення цієї теми забезпечує інтеграцію знань з програмування, дизайну, графіки, медіа та інформаційних технологій, а також розвиває навички створення та супроводу повноцінних вебресурсів.

Основна мета вивчення теми «Веб-технології» полягає у формуванні в учнів системного уявлення про структуру вебсайтів, принципи їх побудови, інструменти розробки, а також навичок роботи з мовами вебпрограмування та системами керування вмістом (CMS).

Зміст теми охоплює такі ключові теоретичні поняття: типи веб-сайтів і цільова аудиторія; структура інформаційного наповнення сайту; мова гіпертекстової розмітки (HTML) та каскадні таблиці стилів (CSS); основи адаптивної верстки та кросбраузерності; об'єктна модель документа (DOM); принципи взаємодії клієнт-сервер; основи веб-програмування (використання скриптів, інтерактивні елементи, форми, валідація, API); особливості роботи веб-сервера та бази даних; основи SEO (пошукова оптимізація), просування сайтів та адміністрування; вимоги до ергономіки, доступності та авторського права у веб-просторі. Ці поняття описані у складових теми (рис. 2.3).

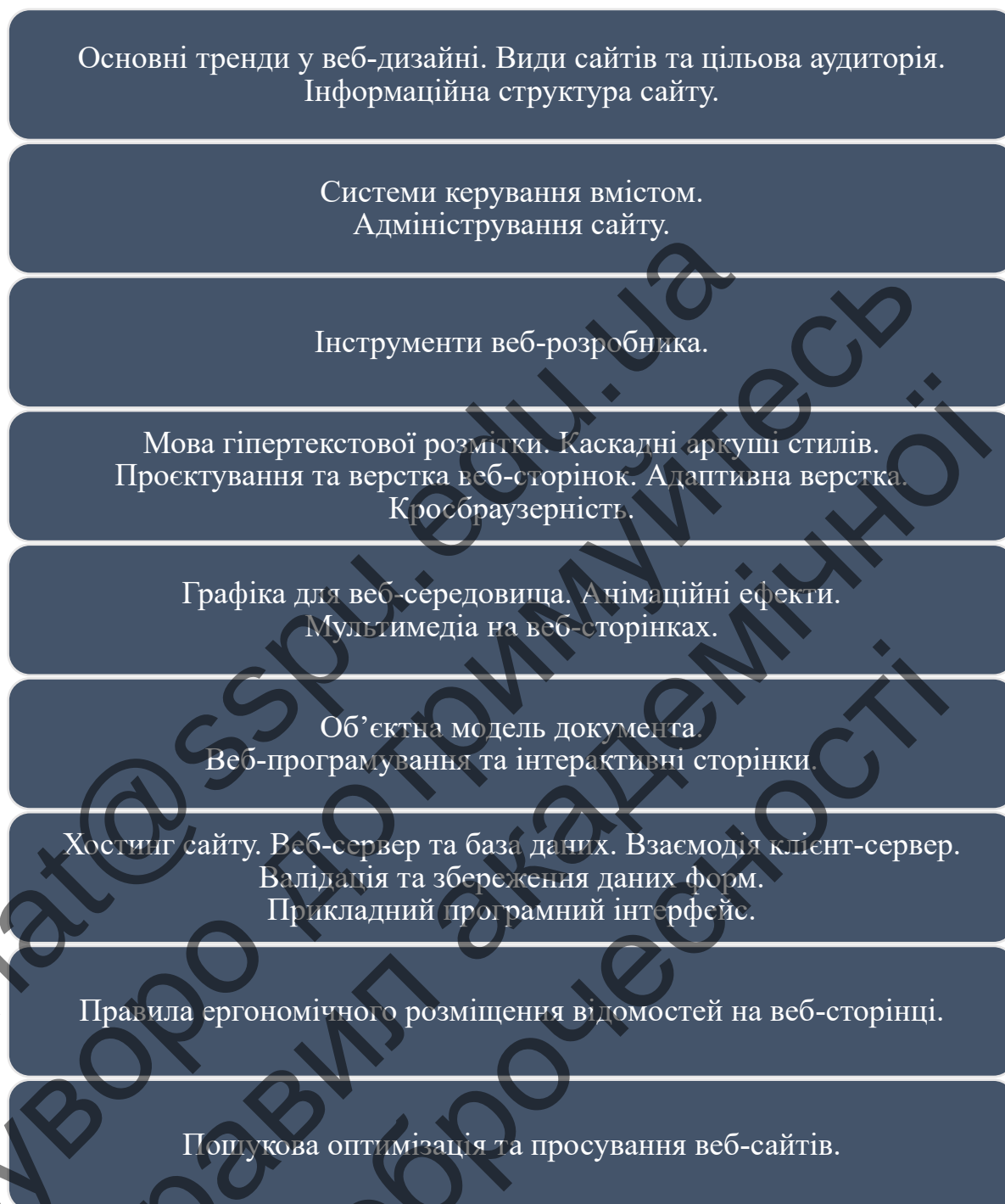


Рис. 2.3. Складові вивчення теми «Веб-технології» у профільній школі

Після вивчення теми «Вебтехнології» учні мають набути навички:

- створення простих вебсайтів з використанням HTML та CSS;
- верстання сторінок з урахуванням адаптивності;
- додавання графічних, анімаційних та мультимедійних елементів

до вебсторінок;

- використання CMS (наприклад, WordPress) для створення структурованих вебресурсів;
- реалізації форм з елементами валідації даних;
- проєктування структури сайту та визначення стратегії його просування;
- а також, знайомляться з клієнтськими та серверними скриптами.

Очікувані результати навчання, згідно навчальною програмою [16], вміщуються в трьох складових: знаннєвій, діяльнісній та ціннісній. Згідно з цими складовими учні повинні (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Очікувані результати навчання

<i>На рівні знань (знаннєва складова):</i>	<i>На рівні діяльності (діяльнісна складова):</i>	<i>На рівні ставлень (ціннісна складова):</i>
✓ знати приклади систем керування вмістом і вміти пояснити їх призначення; ✓ описувати принципи побудови веб-сайтів, взаємодії клієнта і сервера, використання DOM; ✓ називати основні мови та технології веб-розробки (HTML, CSS, скрипти);	✓ створювати вебсторінки та сайти вручну або за допомогою CMS; ✓ втілювати елементи дизайну відповідно до вимог ергономіки та адаптивності; ✓ реалізовувати інтерактивні елементи та обробку форм; ✓ забезпечувати функціональність і	✓ усвідомлювати важливість етичних принципів у створенні й поширенні контенту; ✓ дотримуватися норм авторського права при використанні графіки та медіа; ✓ враховувати потреби користувачів з обмеженими можливостями; ✓ оцінювати якість, зручність та

✓ прогнозувати цільову аудиторію сайту та визначати його тип; ✓ розуміти стратегії SEO та методи оптимізації веб-ресурсів.	доступність вебресурсів; ✓ створювати та презентувати власні навчальні або соціально значущі веб-проекти.	ефективність створених веб-ресурсів; ✓ прагнути до участі у цифрових спільнотах та конкурсах з веб-розробки.
---	--	---

Таким чином, вивчення теми «Веб-технології» у профільній школі створює умови не лише для формування професійних ІТ-компетентностей, а й для розвитку проєктного мислення, навичок командної роботи, цифрової культури та комунікації в інтернет-просторі.

2.2. Елементи візуалізації в навчальних підручниках з інформатики при вивченні теми «Веб-технології»

У профільній старшій школі на уроках інформатики передбачено використання підручників авторів В.Д. Руденко, Н.В. Речич, В.О. Потієнко для 10 класу [23] та 11 класу [24].

Розділ «Веб-технології» передбачений у підручнику для 11 класу, займає 90 сторінок і охоплює параграфи 11.1–11.23. Кожен параграф подано логічно, з чітко окресленими навчальними цілями, структурою викладу, прикладами, запитаннями для перевірки знань і практичними завданнями. Матеріал подається доступною мовою, з численними візуалізаціями: схемами, зображеннями інтерфейсів, скріншотами редакторів коду, прикладами HTML-коду та результатами його виконання в браузері (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Приклади сторінок підручника [24] з темою «Веб-технології»

Коротко опишемо кожний параграф розділу «Веб-технології» підручника.

11.1. Основні тренди у веб-дизайні

Параграф знайомить учнів із сучасними тенденціями веб-дизайну: мінімалізм, мобільна адаптивність, інтерактивність, темна тема, 3D-елементи, динамічні візуальні ефекти. Матеріал подано через приклади популярних сайтів, ілюстрації та порівняння «до» і «після» редизайну. Підкреслюється важливість UX/UI. Параграф знайомить учнів із поняттями чат-боту та сінематографіка, пояснює поширення штучного інтелекту в мережі Інтернет,

знайомить із вебтрендами, які будуть актуальними в найближчому майбутньому.

Параграф не має практичних завдань, але має теоретичні запитання для самоперевірки.

Серед візуалізацій, представлених у параграфі можна відмітити: статистичні дані користування Інтернетом у 2019 році (рис. 2.5), приклади використання геометричних форм у веб-дизайні та тривимірної графіки (рис. 2.6).



Рис. 2.5. Візуалізація з підручника

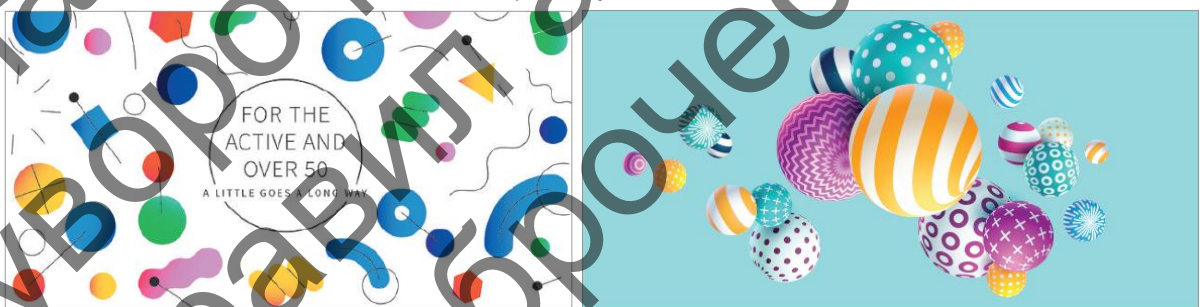


Рис. 2.6. Візуалізація з підручника

11.2. Види сайтів та цільова аудиторія

Учні дізнаються про типи сайтів (інформаційні, промо-сайти, корпоративні, блоги, магазини тощо) та як визначати цільову аудиторію. Подано таблиці з прикладами й характеристиками. Акцент зроблено на доцільності вибору структури залежно від призначення ресурсу.

Параграф має теоретичні запитання для самоперевірки. А також є завдання для візуалізації результатів опитування проведених учнями (рис. 2.7).

Візуалізуйте будь-яким засобом результати вашого опитування, щодо того, які сайти є вподобаннями ваших друзів.

Рис. 2.7. Завдання на візуалізацію

Серед візуалізацій, представлених у параграфі можна відмітити: класифікацію сайтів (рис. 2.8), статистику користувачів соціальних мереж та співвідношення користувачів найбільш впливових соціальних мереж (рис. 2.9), класифікацію вебсервісів (рис. 2.10), сегментацію цільової аудиторії (рис. 2.11).

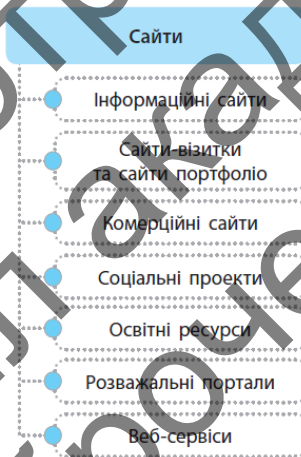


Рис. 2.8. Візуалізація з підручника

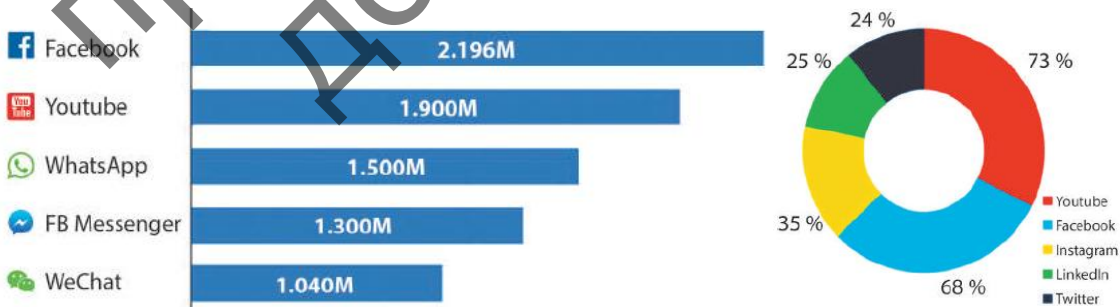


Рис. 2.9. Візуалізація з підручника

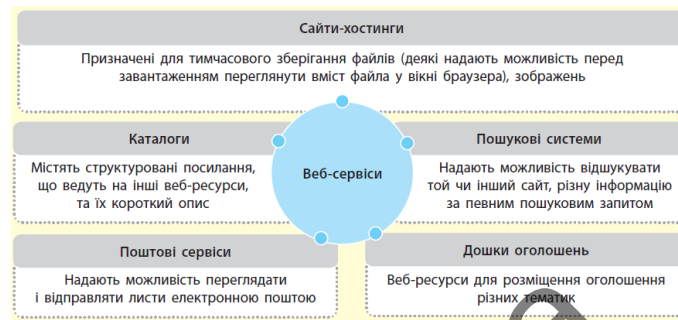


Рис. 2.10. Візуалізація з підручника

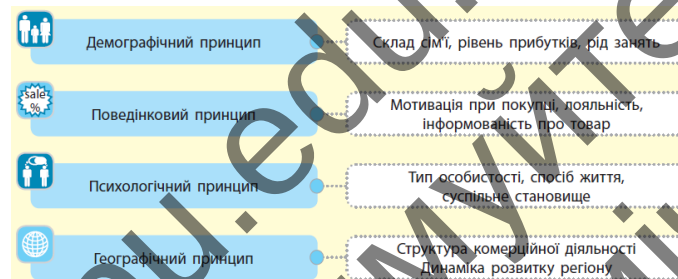


Рис. 2.11. Візуалізація з підручника

11.3. Інформаційна структура сайта

Розглянуто логічне структурування веб-ресурсу: головна сторінка, розділи, підрозділи. Наведено схеми навігації, приклади деревоподібної структури меню. Пропонується створити схему власного сайту (рис. 2.12).

Створіть за допомогою будь-якого онлайн-сервісу структуру інформаційного сайту; інтернет-магазину.

Рис. 2.12. Завдання на візуалізацію

Серед візуалізацій, представлених у параграфі можна відмітити: структуру комерційного сайту (рис. 2.13), використання X-mind на мобільних пристроях (рис. 2.14) та структуру сайту вивчання інформатики, зробленої за допомогою Draw.io (рис. 2.15).

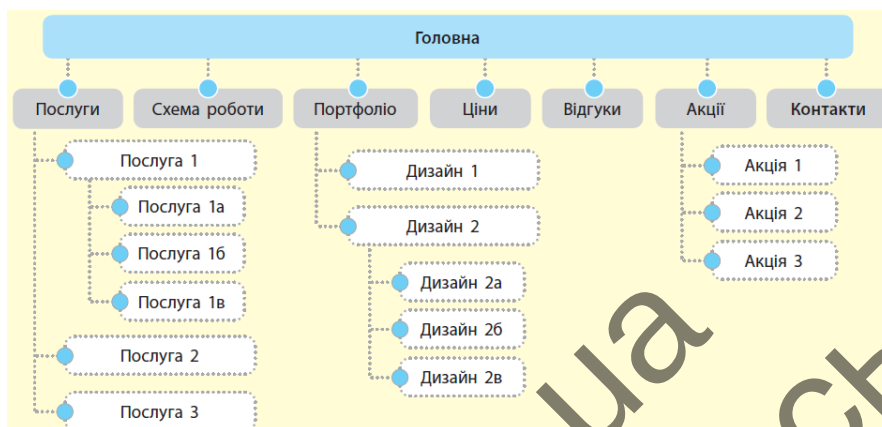


Рис. 2.13. Візуалізація з підручника



Рис. 2.14. Візуалізація з підручника

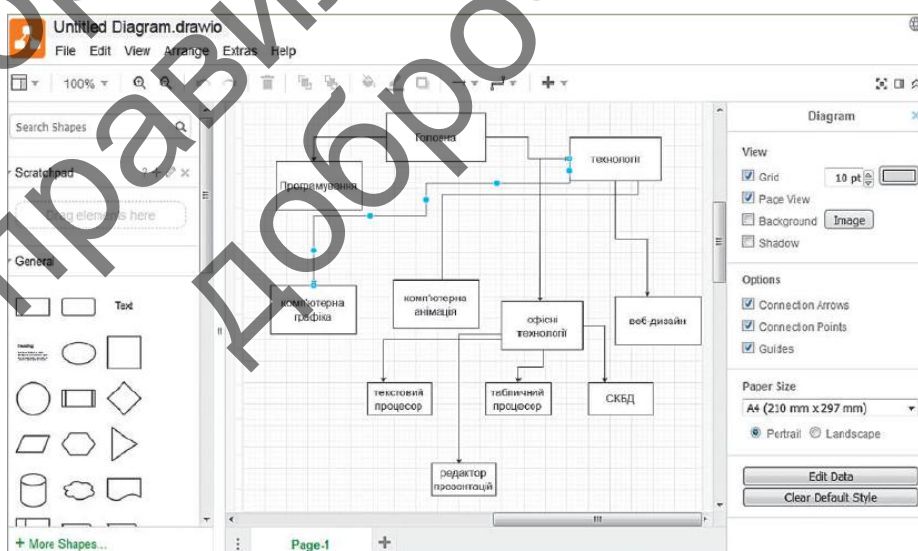


Рис. 2.15. Візуалізація з підручника

11.4. Системи керування вмістом (CMS)

Пояснюється поняття CMS та переваги їх використання (WordPress, Joomla тощо). Учні дізнаються про структуру CMS: шаблони, плагіни, адмінпанель. Знайомляться з поняттями front-end, back-end та WYSIWYG. Наведено скриншоти і короткі інструкції з встановлення.

Серед візуалізацій, представлених у параграфі можна відмітити: порівняльні характеристики найпопулярніших CMS (рис. 2.16).



Рис. 2.16. Візуалізація з підручника

11.5. Адміністрування сайту

Описано базові дії адміністратора сайту: створення користувачів, контроль доступу, резервне копіювання, оновлення системи. Дано рекомендації з безпеки. Приклади наведено на Joomla.

11.6. Інструменти веб-розробника

Показано, які інструменти використовують веб-розробники: браузерні інспектори елементів, редактори коду, конструктори, онлайн-ресурси. Скриншоти програм (Visual Studio Code, Notepad ++, Sublime Text 3, Atom, Vim, Brackets) демонструють приклади написання кодів.

Серед візуалізацій, представлених у параграфі, можна відмітити рейтинг популярності редакторів коду (рис. 2.17).

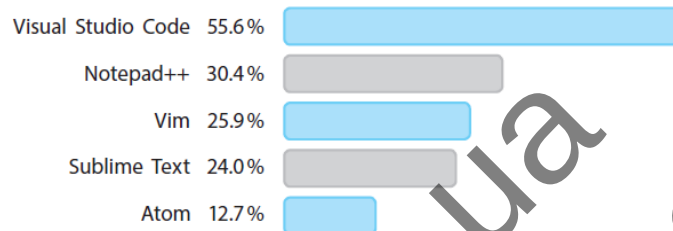


Рис. 2.17. Візуалізація з підручника

11.7. Мова гіпертекстової розмітки

Охоплено основні HTML-теги, структура документа, теги заголовків, абзаців, списків, зображень, таблиць, гіперпосилань. Наведено приклади з кольоровим форматуванням і результатом виводу в браузері.

Серед візуалізацій, представлених у параграфі можна відмітити приклад розмітки сторінки з використанням тегів HTML5 (рис. 2.18).



Рис. 2.18. Візуалізація з підручника

11.8. Каскадні таблиці стилів

Вивчаються способи підключення CSS (inline, internal, external), базовий синтаксис, селектори, властивості шрифтів, кольору, полів, рамок. Подано приклади коду зі скриншотами результату.

11.9. Проектування та верстка веб-сторінок

Учнів навчають складати макети вебсторінок, використовувати блоки (div), позиціонування, сіткові системи. Представлено приклади макетів з поясненням.

Серед візуалізацій, представлених у параграфі відзначаємо: вибір макету проєкту (рис. 2.19) та приклади сайтів (рис. 2.20).

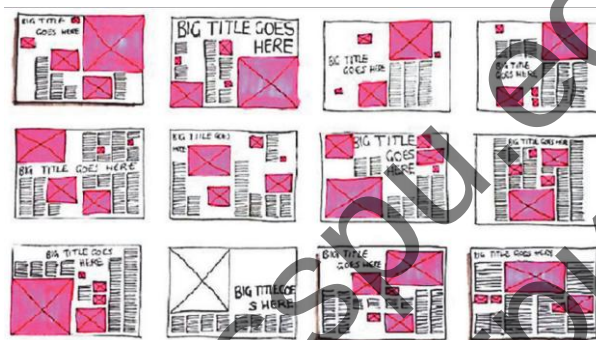


Рис. 2.19. Візуалізація з підручника



Рис. 2.20. Візуалізація з підручника

11.10. Адаптивна верстка

Пояснюється поняття responsive design. Розглядається використання медіа-запитів, відсоткових значень, гнучких зображень. Подано приклади адаптивної верстки з поясненням.

До візуалізацій, представлених у параграфі, відносимо і статистику різноманітних девайсів та їх роздільність (рис. 2.21).

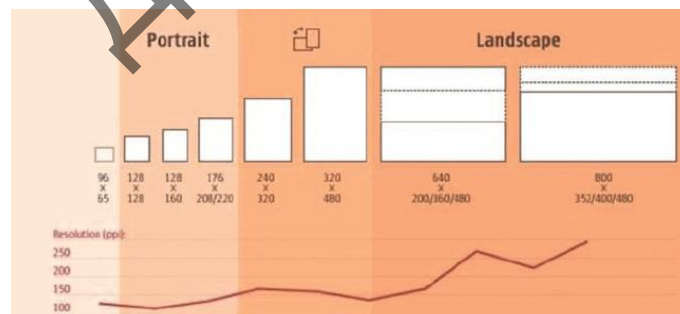


Рис. 2.21. Візуалізація з підручника

11.11. Кросбраузерність

У текстовому супроводі розкривається, як сайти відображаються в різних браузерах. Вказуються способи перевірки, тестування, уникнення конфліктів стилів. Зроблено акцент на стандарти W3C. Учні знайомляться з поняттями кросбраузерності, CSS-хаки, вендорними префікси.

Серед завдань до параграфа є одне, яке передбачає розробку візуалізації – створення презентації (рис. 2.22).

Знайдіть в Інтернеті відомості про «війну браузерів» та підготуйте невеличку презентацію.

Рис. 2.22. Завдання на візуалізацію

11.12. Графіка для веб-середовища

Розглядається тег `<img>` та його атрибути. Вивчаються формати зображень (JPG, PNG, SVG, WebP), принципи оптимізації та адаптації графіки. Пояснюється роздільна здатність, вага файлів, збереження прозорості.

11.13. Анімаційні ефекти

Описано CSS-анімації, трансформації, псевдокласи, переходи. Подаються приклади анімації об'єктів: зміна кольору, масштабування, рух.

11.14. Мультимедіа на веб-сторінках

Пояснюється вставлення відео та аудіо через HTML5 (`<audio>`, `<video>`), використання атрибутів (`controls`, `autoplay`, `loop`). Учні бачать приклади вставки YouTube.

До унаочнень, представлених у параграфі, відносимо візуалізацію до завдань (наприклад, як на рис. 2.23).

Додайте на першу сторінку завдання § 11.12. два відеофайли (можна однакові), щоб вони відображалися, як наведено на рис. 11.77. Результат надішліть учителю.

Підказка: використовуйте контейнер <div> зі стилем {display: inline-block;}



Рис. 2.23. Візуалізація з підручника

11.15. Об'єктна модель документа (DOM)

Вивчається DOM як структура елементів вебсторінки. Пояснено, як за допомогою JavaScript можна змінювати HTML-об'єкти. Наведено приклади доступу до елементів за ID, класом.

11.16. Вебпрограмування та інтерактивні сторінки

Основи JavaScript: змінні, події, функції. Показано, як реалізувати просту взаємодію з користувачем (наприклад, кнопка + вивід повідомлення). Є приклади коду та скріншоти результатів.

Серед візуалізацій, представлених у параграфі, відзначаємо візуалізацію до завдань (рис. 2.24).

Додайте до вашого сайту HTML-сторінку з назвою form.html і створіть на ній

форму такого вигляду, як наведено на рис. 11.80.

Рис. 2.24. Візуалізація з підручника

11.17. Хостинг сайта

Пояснюється, що таке хостинг, домен, DNS, SSL. Розглянуто безкоштовні сервіси (наприклад, GitHub Pages), як завантажити сайт, на що звертати увагу при виборі хостингу.

Серед завдань до параграфа є розробка інфографіки (рис. 2.25).

Знайдіть в Інтернеті відомості про українських інтернет-провайдерів. Порівняйте вартість їх послуг. Результати подайте у вигляді інфографіки.

Рис. 2.25. Завдання на візуалізацію

11.18. Веб-сервер та бази даних

Описано взаємодію фронтенду з сервером. Згадуються MySQL, PHP, приклади запитів. Наведено основи структури бази даних.

11.19. Взаємодія «клієнт–сервер»

Пояснюється обмін даними між клієнтом і сервером, HTTP-запити, GET/POST. Подано просту схему взаємодії та життєвий цикл запиту. Візуалізовано взаємодію «клієнт–сервер» (рис. 2.26) та взаємодія «клієнт–сервер» на прикладі статичного й динамічного сайта (рис. 2.27-2.28).



Рис. 2.26. Візуалізація з підручника

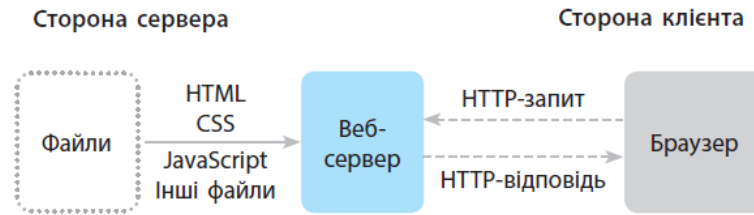


Рис. 2.27. Візуалізація з підручника

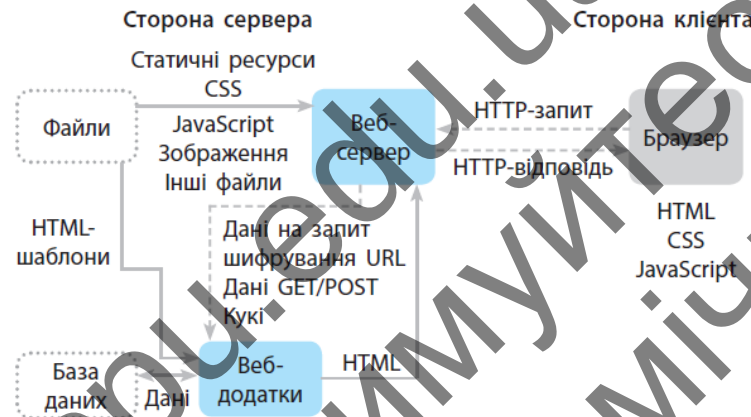


Рис. 2.28. Візуалізація з підручника

11.20. Валідація сайта та збереження даних форм

Описано валідацію HTML-форм, атрибути типу `required`, `pattern`, обробка введених даних. Подано приклад коду з валідацією та відповідний вигляд у браузері. Наведено приклади найбільш поширених помилок.

11.21. Прикладний програмний інтерфейс (API)

Пояснюється, що таке API, як працює REST, JSON. Є приклади отримання даних із зовнішніх джерел (погода, валюта). Використано приклади простих запитів через JavaScript.

11.22. Правила ергономічного розміщення відомостей на веб-сторінці

Учнів навчають розташовувати інформацію зручно для користувача: розмір шрифтів, контрастність, логіка навігації, шапка/футер/контент. Ілюстрації показують вдалі й невдалі варіанти. Знайомляться з поняттями юзабіліті; ергономіка.

11.23. Пошукова оптимізація та просування веб-сайтів

Вивчаються основи SEO: мета-теги, ключові слова, robots.txt, sitemap.xml. Пояснюється вплив структури сайту на рейтинг у пошукових системах. Подано практичні поради.

Вивчення усіх розглянутих параграфів розділу «Веб-технології» є надзвичайно важливим для повноцінного опанування теми як з теоретичного, так і з практичного погляду. Кожен параграф логічно доповнює попередній, формуючи в учнів цілісне уявлення про процес створення, оформлення, публікації та підтримки вебресурсів. Учні не лише засвоюють основи мови розмітки HTML і стилізації за допомогою CSS, а й отримують уявлення про адаптивну верстку, кросбраузерність, принципи UX/UI-дизайну, мультимедійні елементи, основи вебпрограмування та клієнт-серверну взаємодію. Особливу цінність має інтеграція знань із графіки, програмування, інформаційної безпеки, баз даних і пошукової оптимізації, що дозволяє учням створювати повноцінні, функціональні та зручні для користувачів сайти.

Опанування змісту цього розділу сприяє розвитку в учнів цифрової грамотності, логічного і системного мислення, креативності та навичок командної роботи. Крім того, воно відкриває широкі можливості для подальшого професійного зростання в галузі інформаційних технологій і веб-розробки. Таким чином, вивчення теми «Веб-технології» є не лише актуальним, а й необхідним етапом сучасної профільної освіти з інформатики.

2.3. Особливості використання візуального підходу в навчанні вебтехнологій

Викладання теми «Вебтехнології» у профільній школі потребує особливої уваги до візуального супроводу, оскільки навчальний матеріал у цій сфері містить складні поняття, пов'язані зі структурою вебдокументів, принципами роботи каскадних таблиць стилів, організацією клієнт-серверної взаємодії та динамікою функціонування сучасних вебресурсів. Без опори на візуалізацію абстрактні поняття HTML-розмітки, CSS-властивостей чи

об'єктної моделі документа (DOM) залишаються для учнів надто формальними, що знижує мотивацію та ускладнює глибоке розуміння теми.

Методика вивчення вебтехнологій з опорою на візуальний підхід передбачає систематичне використання графічних, схематичних та інтерактивних моделей. На першому етапі, коли відбувається засвоєння базових понять, доцільно застосовувати блок-схеми та схематичні представлення структури HTML-документа. Наприклад, дерево елементів дозволяє «побачити» ієрархію тегів та логіку вкладеності (рис.2.29), а кольорове кодування допомагає диференціювати типи елементів (рис.2.30). Це сприяє розвитку системного бачення вебсторінки як цілісного об'єкта.

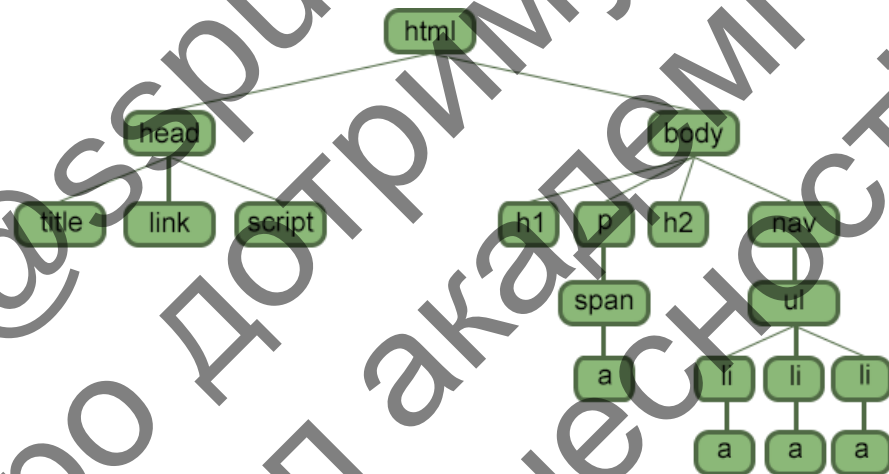


Рис. 2.29. Візуальне представлення ієрархії тегів HTML-документа

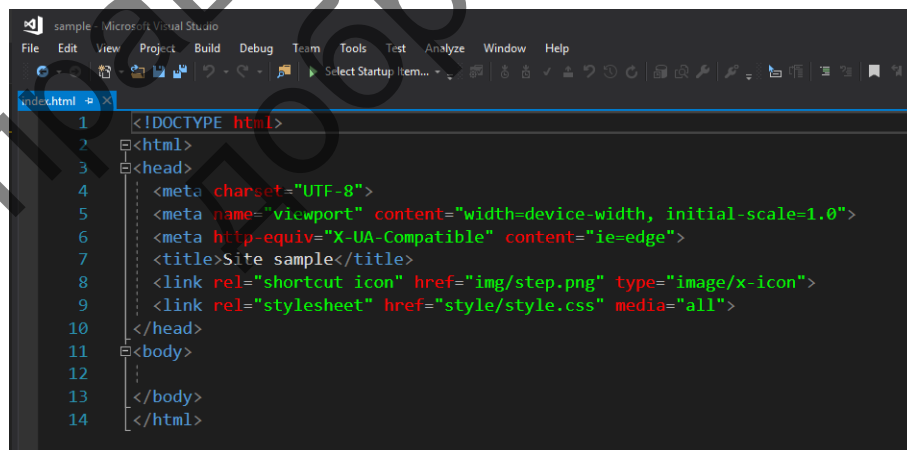


Рис. 2.30. Кольорове кодування HTML-сторінки

Далі, під час роботи з CSS, важливою буде візуалізація принципів спадкування та каскаду. Використання графічних сіток, інтерактивних інструментів для конструювання макетів і візуальних редакторів стилів робить зрозумілими абстрактні правила застосування властивостей. Учень може експериментувати зі шрифтами, кольорами, відступами та одразу бачити результат, що зменшує когнітивне навантаження й стимулює самостійний пошук рішень.

Особливу роль відіграє візуальний підхід на етапі вивчення принципів адаптивної верстки. Використання інтерактивних макетів і симуляторів відображення сторінки на різних пристроях формує розуміння важливості відносних величин і медіа-запитів (рис. 2.31). Тут візуалізація допомагає засвоїти залежності між параметрами й зрозуміти, як зміни в коді впливають на зовнішній вигляд вебресурсу.

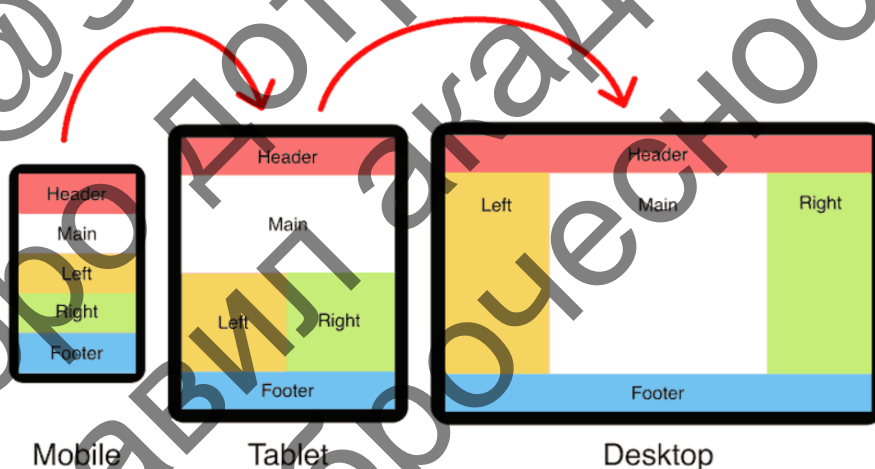


Рис. 2.31. Інтерактивний макет відображення адаптивної верстки вебсторінки

Не менш важливим є застосування діаграм та анімацій для пояснення клієнт-серверної взаємодії. Графічне подання процесів запиту й відповіді, руху даних від браузера до сервера й назад (рис. 2.32) дозволяє учням усвідомити роль кожного компонента вебсередовища. Таке наочне подання

посилює розуміння функціональних зв'язків та формує цілісну картину роботи Інтернету.

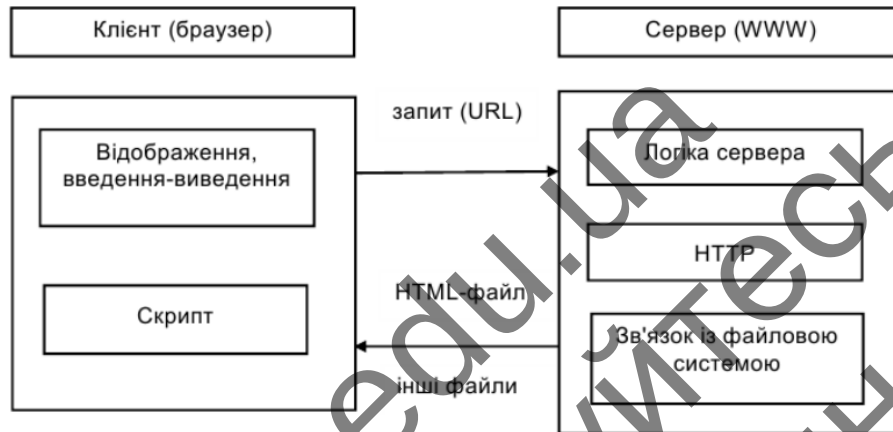


Рис. 2.32. Графічне відображення клієнт-серверної взаємодії

Окремо слід зазначити роль цифрових інструментів комп'ютерної візуалізації, які вивчалися у попередніх підрозділах. Серед них – середовища інтерактивного редагування коду (CodePen, JSFiddle), конструктори сайтів із візуальними редакторами, онлайн-сервіси для створення інфографіки й блок-схем. Вони дають можливість організувати навчання як процес безпосередньої взаємодії зі зоровими образами коду та результату, що відповідає особливостям сучасного покоління учнів, орієнтованого на швидке отримання зворотного зв'язку.

Загалом опанування HTML-структури документа, каскадних таблиць стилів, принципів адаптивної верстки, DOM і клієнт-серверної взаємодії потребує візуально керованих моделей, що роблять видимими ієрархію елементів, правила успадкування стилів, сітки компоновання, подійні зв'язки й траєкторію даних у запиті-відповіді. Візуальний супровід тут знімає «поріг входу» й переводить абстрактні описи у спостережувані механізми роботи веб-сторінки. Такий підхід узгоджується з висновками розділу 1 щодо провідної ролі візуалізації в оптимізації освітнього процесу. Тому візуальний підхід у навчанні теми «Вебтехнології» забезпечує подвійний ефект: по-перше,

підвищує доступність і зрозумілість складних теоретичних понять, по-друге, стимулює активну діяльність учнів через експериментування та проектування. Це дозволяє реалізувати дидактичні, когнітивні й мотиваційні функції візуалізації, формує уміння переходити від абстрактних описів до конкретних моделей і забезпечує розвиток системного мислення, необхідного для подальшої професійної діяльності у сфері інформаційних технологій.

Висновки до розділу 2

У розділі «Візуальний супровід теми «Вебтехнології» в курсі інформатики профільної школи» подано цілісне обґрунтування можливостей та доцільності використання візуального підходу для підвищення ефективності вивчення даної теми.

Показано, що опрацювання вебтехнологій у старшій школі є складним через абстрактність основних понять і наявність значної кількості взаємопов'язаних елементів, що потребують не лише вербального пояснення, а й спеціальних візуальних моделей, які дозволяють відобразити структуру й динаміку роботи вебсередовища.

Аналіз чинних навчальних програм засвідчив, що тема «Вебтехнології» є невід'ємною складовою курсу інформатики та передбачає ознайомлення здобувачів освіти з HTML, CSS, принципами верстки вебсторінок, побудовою ієрархії документів, а також базовими уявленнями про клієнт-серверну взаємодію. Проте зміст програми подано у вигляді загальних вимог і результатів навчання, без докладного опису методів і засобів реалізації. Це актуалізує потребу у створенні методичного інструментарію, який допоможе зробити складний матеріал доступним та зрозумілим для учнів.

У розділі доведено, що візуалізація виконує низку ключових функцій у процесі опанування вебтехнологій. Вона дозволяє структурувати навчальну інформацію (дерево HTML-елементів, блок-схеми каскадності стилів, сітки верстки), забезпечує кращу запам'ятовуваність завдяки поєднанню словесного й образного каналів сприйняття, створює умови для активного

експериментування з кодом та миттєвого отримання зворотного зв'язку. Використання інтерактивних редакторів коду, симуляторів відображення вебсторінок, конструкторів та візуальних макетів не лише спрощує засвоєння матеріалу, а й розвиває практичні навички роботи у сучасних цифрових середовищах.

Описано методичну основу для практичної реалізації візуального супроводу в темі «Вебтехнології», обґрунтовано його педагогічну та когнітивну доцільність, показано напрями інтеграції цифрових інструментів.

ВИСНОВКИ

У дослідженні розглянуто проблему візуального супроводу теми «Вебтехнології» в курсі інформатики профільної школи та методично описано особливості його реалізації. Аналіз теоретичних підходів, навчальних програм та сучасних цифрових засобів довів, що візуалізація є не допоміжним, а центральним елементом освітнього процесу, який забезпечує доступність і зрозумілість складних понять, підвищує мотивацію здобувачів освіти та формує практичні навички, необхідні для подальшої освіти.

1. Обґрунтовано використання візуального підходу в сучасній освіті. Показано, що він відповідає когнітивним особливостям учнів старшої школи, зменшує когнітивне навантаження, сприяє подвійній фіксації інформації у пам'яті та активізує розвиток критичного й креативного мислення. Розкрито дидактичну, когнітивну, мотиваційну, комунікативну й розвивальну функції візуалізації та доведено, що їх поєднання створює синергетичний ефект, підвищуючи ефективність навчання.

2. Виконано аналіз інструментів комп'ютерної візуалізації навчального матеріалу. Систематизовано їхній функціонал. Підкреслено особливу значущість інтерактивності, багатоформатності й можливості адаптації під різні стилі навчання. Обґрунтовано доцільність використання онлайн-редакторів коду, візуальних конструкторів вебсторінок і графічних інструментів для моделювання структури та процесів, характерних для теми «Вебтехнології».

3. Досліджено особливості вивчення теми «Вебтехнології» у чинних навчальних програмах та підручниках з інформатики для профільної школи. Виявлено, що програми визначають ключові результати навчання, але не містять детальних методичних рекомендацій щодо організації процесу. Підручники ж здебільшого подають матеріал у текстово-ілюстративному форматі, який не завжди забезпечує глибоке розуміння і практичне застосування знань. Це підтверджує потребу в розробленні спеціально орієнтованих методик візуального супроводу теми.

4. Описано методичні особливості використання візуального підходу в навчанні вебтехнологій у профільній школі. Запропоновано систему візуального представлення ключових понять: схеми й дерева для HTML-структури, графічні моделі для каскадності стилів, інтерактивні макети для адаптивної верстки, діаграми та анімації для клієнт-серверної взаємодії. Показано, що такий підхід сприяє переходу від абстрактних описів до конкретних образів, розвиває здатність до аналізу й моделювання та мотивує здобувачів освіти до проектної діяльності.

Перспективи подальших досліджень вбачаються у кількох напрямках: створення авторських методичних комплексів із візуальним супроводом теми «Вебтехнології», розроблення інтерактивних тренажерів і середовищ для відпрацювання практичних навичок, апробація та оцінювання ефективності таких засобів у різних навчальних закладах. Подальший розвиток цієї проблематики може забезпечити інтеграцію профільної шкільної інформатики у глобальні освітні практики та сприяти підготовці здобувачів освіти до успішної професійної діяльності у цифровому суспільстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Arnheim R. Visual Thinking. University of California Press, 1969. 359 p.
2. Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... & Silverman, B. (2009). Scratch: programming for all. Communications of the ACM, 52(11), 60-67.
3. Rozumenko A., Rozumenko A., Yurchenko A., Khvorostina Yu., Semenikhina O. Students' Research Skills Development by Using Visualization. International Journal of Information Technology and Computer Science (IJITCS), 2024. Vol. 16(6). Pp. 1-14. <https://doi.org/10.5815/ijitcs.2024.06.01>.
4. Semenikhina O., Yurchenko A., Udovychenko O., Petruk V., Borozenets N., Nekyslykh K. Formation Of Skills To Visualize Of Future Physics Teacher: Results Of The Pedagogical Experiment. Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala, 2021. Vol. 13(2). Pp. 476-497. <https://doi.org/10.18662/rem/13.2/432>
5. Бабич О. І., Семеніхіна О. В. До питання про співвідношення понять наочність і візуалізація. Фізико-математична освіта, 2014. № 2(3). С. 47–53.
6. Батаєва К. В. Соціальна візуалістика і медіа-візуальність : навчальний посібник. Київ : Кондор-Видавництво, 2017. 344 с.
7. Безуглий Д. Візуалізація як сучасна стратегія навчання. Фізико-математична освіта, 2014. № 1 (2). С. 5–11.
8. Безуглий Д. С., Юрченко А. О., Удовиченко О. М. Огляд засобів комп'ютерної візуалізації для підтримки навчального матеріалу. Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, VI (63), Issue: 153, 2018. Pp. 11-14.
9. Білоусова Л. І., Житеньова Н. В. Функціональний підхід до використання технологій візуалізації для інтенсифікації навчального процесу. Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. Том 57. № 1. С. 38–47.

10. Білошапка Н. М. Візуалізація як провідна ідея сучасного навчального процесу в умовах інформатизації світу. Наукові записки [Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія: Педагогічні науки, 2017, № 159. С. 167-173.
11. Бугайова О. В. Візуалізація навчальної інформації як засіб підвищення ефективності навчання. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 2018. №4. С. 115-121.
12. Великий тлумачний словник сучасної української мови : Близько 250 000 слів / укл. та гол. ред. В. Бусел. Київ ; Ірпінь : Перун, 2005. 1728 с.
13. Гончаренко С. В. Цифрові інструменти для створення ментальних карт у навчальному процесі. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво, 2019. №34. С. 18-24.
14. Друшляк М. Теорія і практика формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики у закладах вищої освіти. Освіта. Інноватика. Практика, 2021. Том 9, № 2. С.15-22. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol9i2-002>.
15. Житеньова Н. В. Візуальні дидактичні засоби: Створення та використання в освітній практиці : навчально-методичний посібник. Харків : Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, 2019. 89 с.
16. Інформатика для 10-11 класів (профільне навчання). Навчальна програма. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
17. Кобзев В. М. Використання інтерактивних технологій у викладанні гуманітарних дисциплін. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: Педагогіка, 2018. №2. С. 112-118.
18. Красильник Ю. С. Розвиток умінь візуалізації навчальної інформації майбутніх педагогів професійної освіти. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, 2022. С. 55-60.

19. Кривонос О. М.; Кулик С. П.; Кривонос М. П. Теоретичні основи візуалізації навчального контенту. Актуальні питання у сучасній науці, 2024, № 30. С. 911-922.
20. Морзе Н. В. Використання Scratch у початковій школі для розвитку алгоритмічного мислення. Комп'ютер у школі та сім'ї, 2019. №2. С. 17-23.
21. Овчарук О. В. Комп'ютерне мислення: теоретичні засади та шляхи формування. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Педагогіка. Соціальна робота», 2020. №1. С. 180-184.
22. Приходченко К. І. Гейміфікація в освіті: переваги та перспективи використання. Інформаційні технології і засоби навчання, 2021. №82(2). С. 1-15.
23. Руденко В. Д., Речич Н. В., Потієнко В. О. Інформатика 10 клас (профільний рівень). Підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти, 2018. Харків: Видавництво «Ранок». 255 с.
24. Руденко В. Д., Речич Н. В., Потієнко В. О. Інформатика 11 клас (профільний рівень). Підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти, 2019. Харків: Видавництво «Ранок». 256 с.
25. Семеніхіна О. В. Теорія і практика формування професійної готовності майбутніх учителів математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04. Суми, 2017. 480 с.
26. Семеніхіна О., Юрченко А. Професійна готовність використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у роботі вчителя: теоретичний аспект. Наукові записки. Випуск 11. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 4. Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. С. 43-46.
27. Семеніхіна О., Юрченко А. Уміння візуалізувати навчальний матеріал засобами мультимедіа як фахова компетентність учителя. Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія «Педагогіка.

Соціальна робота». Ужгород : Видавництво УжНУ «Говерла». Випуск 33. 2014. С. 176-179.

28. Трипольський М. On the theoretical foundations of the visual approach to teaching computer science. Студентська звітна конференція: Матеріали результатів наукових досліджень молодих науковців. Суми : Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2025. Випуск 19. С. 51.

29. Трипольський М. Teaching informatics based on a visual approach: analysis of existing practices. Збірник праць студентів фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С.Макаренка. Суми : Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2025. Випуск 19. С. 101-105.

30. Тютюнник А. В. Технології візуалізації у світових дослідженнях. Відкрите освітнє Е-середовище сучасного університету. 2020. № 9. С. 161–168. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.9.13>.

31. Швирка В. М. Технології візуалізації в освітньому процесі вищої школи: змістовий та функційний аспекти. Освіта та педагогічна наука. 2022. № 3 (181). С. 55–68. [https://doi.org/10.12958/2227-2747-2022-3\(181\)-55-68](https://doi.org/10.12958/2227-2747-2022-3(181)-55-68)

32. Юрченко А., Момот Р., Семеніхіна О. Про розвиток інформаційно-цифрової культури вчителів з використанням комп'ютерної візуалізації. Освіта. Інноватика. Практика, 2024. Том 12, № 6. С. 93-99. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i6-014>.

33. Юрченко А.О. Особливості когнітивно-візуального підходу під час візуалізації навчального матеріалу з математики. Інноваційна педагогіка, 2019. Випуск 11. Том 3. С. 62-67.

ДОДАТОК

Розглянемо сучасні цифрові інструменти для візуалізації навчального матеріалу за категоріями: графічні редактори; інструменти для створення схем і діаграм; програми для створення інтерактивних матеріалів; онлайн-платформи для візуального програмування та моделювання.

1) Графічні редактори.

Canva (<https://www.canva.com/>) є хмарним графічним редактором, який здобув надзвичайну популярність завдяки своїй простоті використання та інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу. Цей інструмент орієнтований на користувачів без глибоких знань у дизайні, пропонуючи величезну бібліотеку готових шаблонів, елементів, фотографій, іконок та шрифтів. Його можливості включають швидке створення презентацій, інфографіки, постерів, робочих аркушів, банерів для онлайн-курсів та публікацій для соціальних мереж. Особливістю Canva є функція drag-and-drop, що значно спрощує процес дизайну, та можливість командної роботи над проектами. Для візуалізації навчальних матеріалів Canva надзвичайно корисна своєю здатністю дозволяти вчителям швидко створювати привабливі та дидактично ефективні візуалізації для будь-якої теми. Наприклад, можна розробити яскраву інфографіку, що пояснює складний історичний процес, або створити візуально цікаву презентацію для уроку з природничих наук, не витрачаючи багато часу на освоєння складного програмного забезпечення. Її шаблони підходять для швидкого запуску проектів візуалізації.



Рис. 1. Візуалізація правил онлайн навчання у Canva

Figma (<https://www.figma.com/>) – це потужний векторний графічний редактор і інструмент для прототипування інтерфейсів, який працює повністю у браузері, що забезпечує неперевершену колаборативну роботу в режимі реального часу. Вона дозволяє створювати макети вебсайтів, мобільних додатків, а також будь-яку векторну графіку, іконки, діаграми та ілюстрації. Ключовою особливістю Figma є можливість одночасної роботи кількох користувачів над одним проектом, система версіонування та велика кількість плагінів. Завдяки цій можливості, Figma є неоціненним інструментом для візуалізації навчальних матеріалів у проєктній діяльності, де студенти можуть спільно розробляти складні діаграми, інтерактивні схеми, симуляції або навіть прототипи освітніх ігор. Наприклад, групи учнів можуть одночасно працювати над створенням візуалізації біологічної системи, економічної моделі або архітектурного плану, обмінюючись ідеями та

вносячи зміни в реальному часі. Це сприяє розвитку навичок командної роботи та спільного творчого мислення.

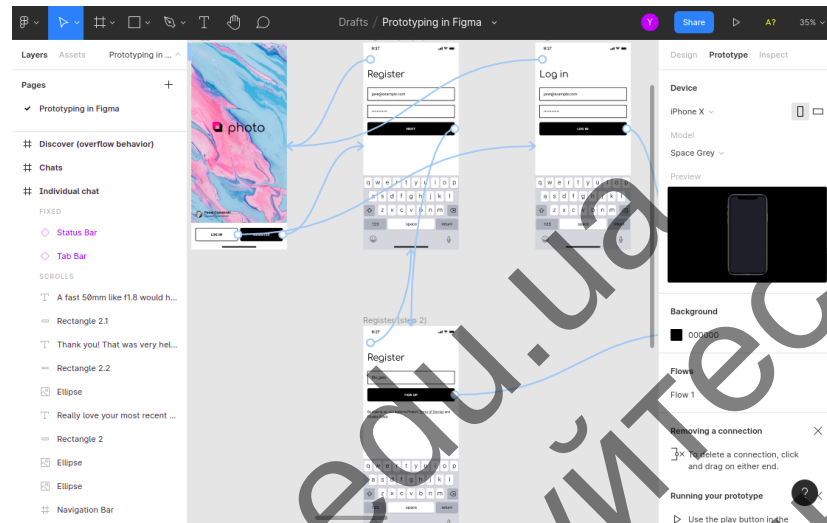


Рис. 2 Візуалізація робочих елементів майбутнього сайту у Figma

Adobe Photoshop (<https://www.adobe.com/ua/products/photoshop.html>) є галузевим стандартом у світі растрової графіки та фоторедагування. Ця професійна програма надає найширший спектр інструментів для редагування фотографій, створення складних ілюстрацій, маніпуляцій із зображеннями, а також для вебдизайну та 3D-графіки. Його особливістю є потужний функціонал шарів, масок, фільтрів та пензлів, що дозволяє досягати практично необмежених творчих можливостей. Хоча Photoshop вимагає значно більше часу на освоєння порівняно з Canva, його переваги для візуалізації навчального матеріалу полягають у здатності створювати високоякісні, унікальні та деталізовані зображення. Наприклад, за допомогою Photoshop можна ретушувати та оптимізувати фотографії для підручників, створювати складні монтажі для візуалізації історичних подій, розробляти детальні схеми будови об'єктів або складні наукові ілюстрації, які потребують високого рівня деталізації та художнього виконання. Це особливо цінно для предметів, де точність та якість зображення мають провідне значення у моделюванні.

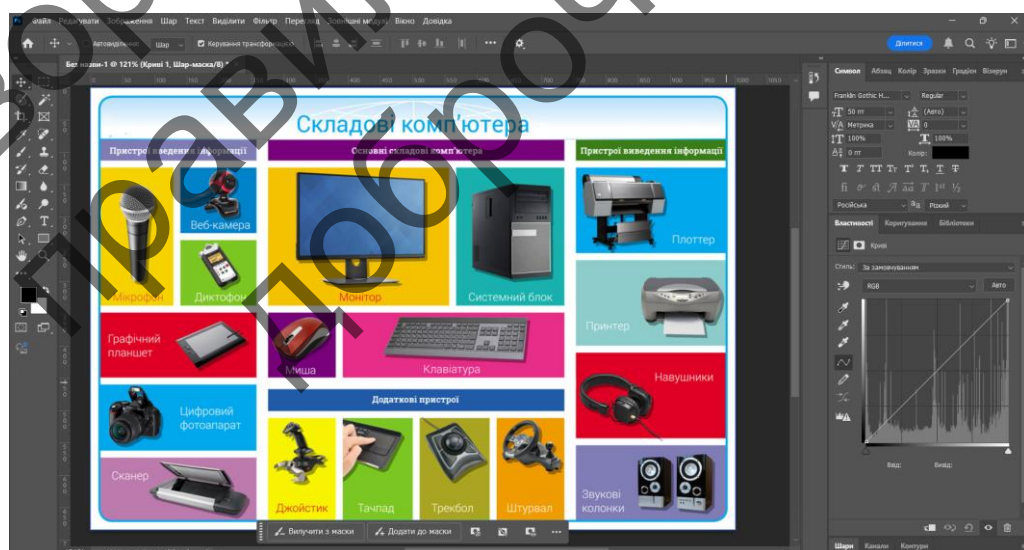


Рис. 3 Розроблений навчальний плакат у Adobe Photoshop

Крім названих, існують і інші графічні редактори, кожен з яких має свої особливості. Наприклад, **Adobe Illustrator** є провідним інструментом для векторної графіки, ідеально

підходить для створення логотипів, іконок, ілюстрацій та інфографіки, що масштабуються без втрати якості, що робить його корисним для розробки універсальних візуальних елементів для навчальних посібників та онлайн-ресурсів. **GIMP** та **Inkscape** є безкоштовними альтернативами Photoshop та Illustrator відповідно, надаючи широкий, хоча й дещо менш інтуїтивний функціонал для роботи з растровою та векторною графікою, що може бути привабливим для освітніх закладів з обмеженим бюджетом.

Використання графічних редакторів для візуалізації навчальних матеріалів надає безліч переваг. Вони дозволяють педагогам створювати візуально привабливі та дидактично ефективні ресурси, що сприяють кращому розумінню та запам'ятовуванню інформації. Завдяки можливості інтегрувати текст, зображення, схеми та діаграми, ці інструменти допомагають подавати складні концепції в спрощеній та структурованій формі. Створення унікальних візуальних матеріалів, адаптованих до конкретних навчальних цілей та вікової категорії учнів, підвищує їхню мотивацію та залученість до освітнього процесу. Крім того, графічні редактори розвивають у учнів навички цифрової грамотності, критичного мислення та креативності, коли вони самостійно створюють візуальні проєкти.

2) Інструменти для створення схем і діаграм

Lucidchart (<https://www.lucidchart.com/>) є одним з лідерів серед хмарних платформ для створення різноманітних схем, діаграм та візуальних моделей. Цей інструмент пропонує широкий спектр типів діаграм, включаючи блок-схеми, ментальні карти, організаційні діаграми, UML-діаграми, ER-діаграми та багато інших. Його ключовою особливістю є інтуїтивно зрозумілий інтерфейс з функцією «перетягування» (drag-and-drop), велика бібліотека стандартних фігур та шаблонів, а також потужні можливості для спільної роботи в реальному часі. Lucidchart дозволяє легко інтегруватися з іншими освітніми та корпоративними платформами, що робить його зручним для використання у навчальному процесі. Для візуалізації навчального матеріалу Lucidchart надзвичайно корисний своєю здатністю допомагати вчителям та учням візуалізувати складні процеси та системи. Наприклад, вчитель може створити деталізовану блок-схему алгоритму з математики або послідовності хімічної реакції. Студенти можуть використовувати його для розробки організаційних діаграм проєктних команд, візуалізації бізнес-процесів або створення ментальних карт для підготовки до іспитів, що сприяє глибокому розумінню та систематизації знань.

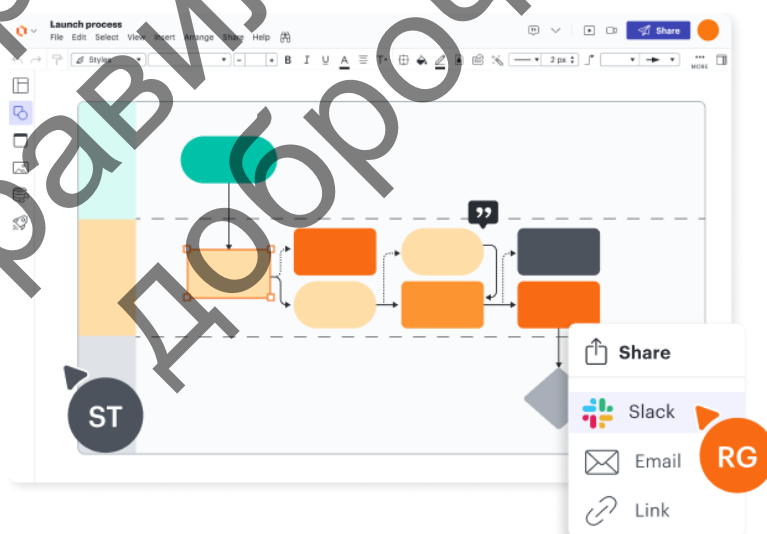


Рис. 4 Розробка блок-схеми до задачі у Lucidchart

Miro (<https://miro.com/>) – це інтерактивна онлайн-дошка, яка вийшла за рамки простого інструменту для створення схем, перетворившись на повноцінну платформу для

колаборативної роботи, брейнстормінгу та візуалізації ідей. Вона пропонує безмежне робоче полотно, на якому можна створювати ментальні карти, діаграми, графіки, дошки Kanban, дорожні карти проєктів, а також інтегрувати зображення, відео та документи. Особливістю Miro є її універсальність та фокус на співпраці, дозволяючи командам (включаючи навчальні групи) одночасно працювати над одним проєктом, додавати коментарі та взаємодіяти в режимі реального часу. Для візуалізації навчального матеріалу Miro є ідеальним інструментом для організації групових проєктів та колективного навчання. Педагоги можуть використовувати її для проведення віртуальних брейнстормінг-сесій, створення спільних проєктних схем, розробки інтерактивних дошок для обговорення складних тем або навіть для проведення онлайн-уроків, де кожен учень може додавати свої ідеї та візуалізації. Це стимулює активну участь, розвиває навички спілкування та критичного мислення в команді.

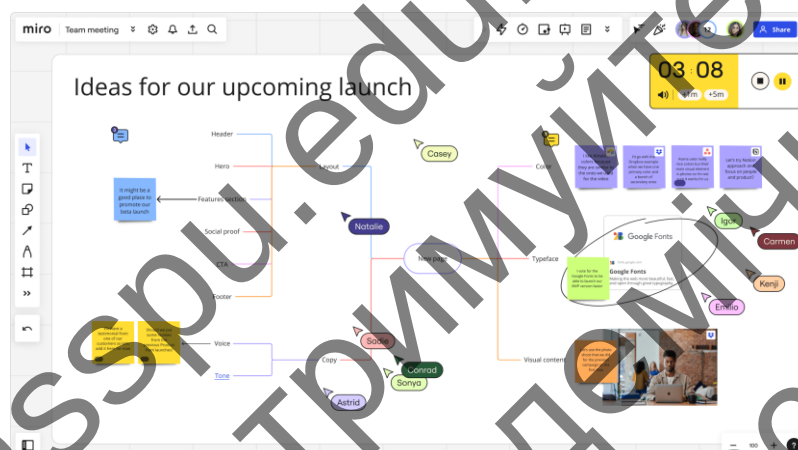


Рис. 5 Використання дошки Miro для візуалізації завдань на уроці

Draw.io (diagrams.net) – це безкоштовний, з відкритим вихідним кодом, онлайн-редактор діаграм, який може працювати як у браузері, так і як десктопний додаток. Він підтримує велику кількість типів діаграм, включаючи блок-схеми, мережеві діаграми, UML-діаграми, електротехнічні схеми та інше. Основною перевагою Draw.io є його доступність (безкоштовність) та можливість зберігати файли на різних хмарних сховищах (Google Drive, Dropbox, OneDrive) або локально, без прив'язки до власного сервера. Це робить його дуже гнучким інструментом. Для візуалізації навчального матеріалу Draw.io є вдалим рішенням для бюджетних освітніх закладів або для індивідуального використання учнями та вчителями, які потребують надійного інструменту для створення професійних схем та діаграм без значних витрат. Наприклад, студенти можуть розробляти детальні схеми комп'ютерних мереж, ілюструвати логіку програмного коду або створювати діаграми життєвого циклу біологічних організмів для своїх проєктів та презентацій.

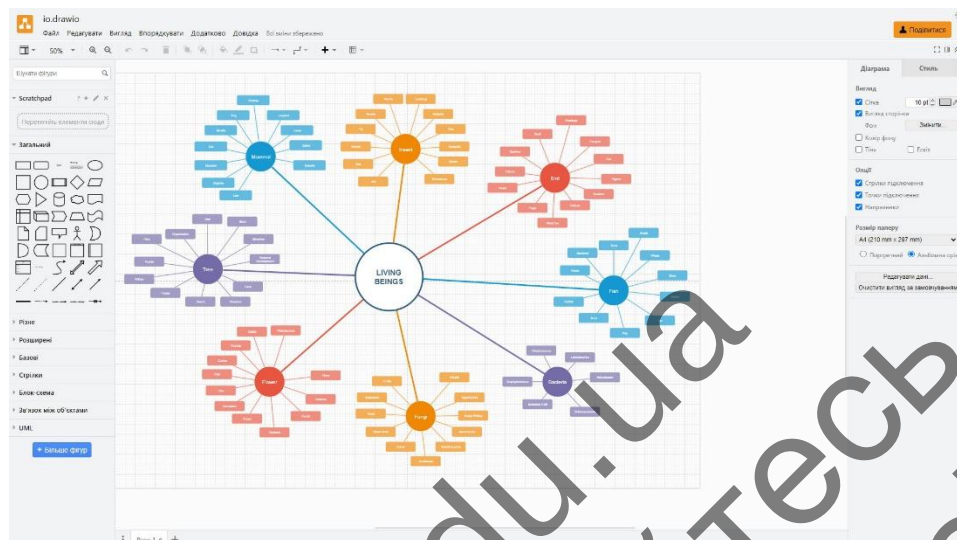


Рис. 6 Розробка візуалізації у сервісі Draw.io

Крім цих основних інструментів, існують й інші, що мають свої унікальні переваги. Наприклад, **MindMeister** та **XMind** спеціалізуються на створенні ментальних карт, які є надзвичайно ефективними для організації ідей, брейнстормінгу, конспектування лекцій та планування проєктів. Вони допомагають візуалізувати ієрархію понять та їхні взаємозв'язки, що покращує розуміння та запам'ятовування. **Microsoft Visio**, як частина екосистеми Microsoft Office, пропонує широкий спектр шаблонів для створення бізнес-процесів, інженерних схем та організаційних діаграм, але є платним і менш орієнтованим на вебколлаборацію порівняно з хмарними аналогами [11]. **Cacoo** є ще одним онлайн-інструментом для спільної роботи над схемами та діаграмами, що підтримує різні типи діаграм і має простіший інтерфейс для швидкого використання.

Сучасні цифрові інструменти для створення схем і діаграм, такі як Lucidchart, Miro та Draw.io, є потужним доповненням до арсеналу педагога. Вони надають унікальні можливості для візуалізації складних навчальних концепцій, структурування інформації та сприяння глибокому розумінню матеріалу. Вибір конкретного інструменту залежить від специфічних освітніх потреб, бюджетних можливостей та бажаного рівня інтерактивності та колаборації. Активне впровадження цих технологій в освітній процес дозволяє не лише покращити якість подачі навчального матеріалу, але й розвинути в учнів ключові компетентності 21-го століття, такі як критичне мислення, аналіз даних та ефективна командна робота [13].

3) Інструменти для створення навчальних інтерактивних матеріалів.

На сучасному ринку освітніх технологій представлено велику кількість інструментів для створення інтерактивних матеріалів, кожен з яких має свої сильні сторони та призначення.

LearningApps.org – це безкоштовний онлайн-сервіс, призначений для створення невеликих інтерактивних вправ та ігор, так званих «аплікацій» (apps). Цей інструмент є надзвичайно популярним серед вчителів завдяки своїй простоті використання, великій кількості готових шаблонів та величезній бібліотеці вже створених користувачами вправ. Серед доступних форматів – «знайди пару», «класифікація», «хронологічна лінійка», «відгадай слово», «кросворди», «тести з множинним вибором» тощо. Основною особливістю LearningApps є можливість швидкого створення гейміфікованих завдань, які миттєво надають зворотний зв'язок і можуть бути інтегровані в будь-який навчальний ресурс через посилання або вбудований код [17]. Для створення інтерактивних навчальних матеріалів LearningApps є ідеальним рішенням для швидкої розробки невеликих, цільових завдань для закріплення знань, перевірки розуміння або інтерактивного повторення матеріалу. Наприклад, вчитель може створити гру «знайди відповідність» для термінів та

визначень з історії, вікторину з географічних назв або вправу на встановлення хронології подій. Це допомагає зробити навчальний процес більш динамічним, дозволяючи учням навчатися через гру та самоперевірку.

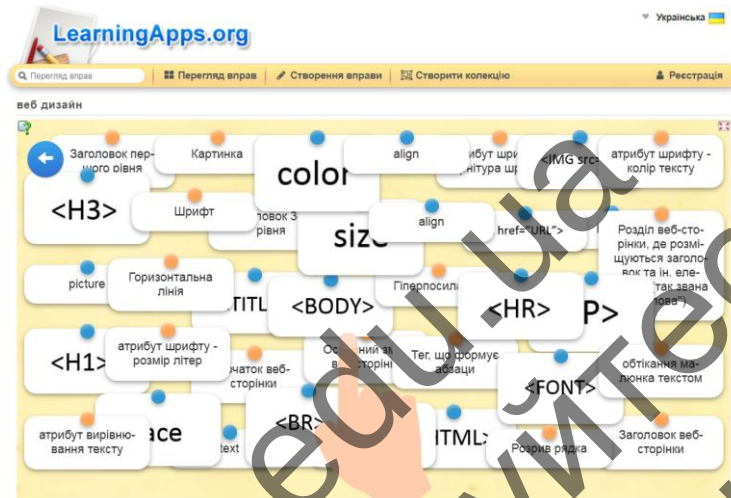


Рис. 7 Вправа «Знайди пару з вебдизайну» на LearningApps

Genially (<https://genially.com/>) – це потужна онлайн-платформа, що дозволяє створювати візуально привабливий та високоінтерактивний контент практично будь-якого формату: презентації, інфографіку, інтерактивні зображення, відеопрезентації, вікторини, ігри, інтерактивні гіді та багато іншого. Її відрізняє багатий функціонал з анімацією, ефектами переходу та можливістю додавання інтерактивних елементів (кнопок, посилань, вікон з інформацією, вбудованих відео) до будь-якого об'єкта. Genially пропонує велику кількість професійних шаблонів, що спрощує процес створення складних матеріалів [22]. Особливістю Genially є її фокус на створенні «живого» контенту, який захоплює увагу та спонукає до взаємодії. Для створення інтерактивних навчальних матеріалів Genially є універсальним інструментом для розробки повноцінних інтерактивних уроків або проєктів. Педагоги можуть створювати інтерактивні плакати з «гарячими точками», де при натисканні відкривається додаткова інформація, інтерактивні віртуальні екскурсії, де учні можуть «досліджувати» об'єкти, або розгалужені навчальні квести. Це дозволяє створювати глибоко занурюючий та персоналізований навчальний досвід, де учень сам контролює темп та послідовність отримання інформації.



Рис. 8 Гра «Штучний інтелект» розроблена на сервісі Genially

ThingLink (<https://www.thinglink.com/>) – це онлайн-сервіс, що спеціалізується на створенні інтерактивних зображень, відео та 360-градусних зображень/відео шляхом додавання «гарячих точок» (hotspots) або «тегів» з додатковою інформацією. До цих тегів можна прикріплювати текст, посилання на веб-сторінки, вбудовані відео, аудіофайли,

зображення або навіть інтерактивні вправи з інших платформ. Головною особливістю ThingLink є її здатність трансформувати будь-який візуальний контент у багатий інтерактивний ресурс, що робить її ідеальною для створення віртуальних екскурсій, інтерактивних діаграм та візуальних енциклопедій. Для створення інтерактивних навчальних матеріалів ThingLink є надзвичайно корисною для предметів, що базуються на візуальному контенті. Наприклад, вчитель географії може взяти панораму місцевості та додати теги з інформацією про рослинність, геологію чи історію. Вчитель біології може створити інтерактивну діаграму клітини, де кожна частина буде мати посилання на детальний опис. Музейні працівники можуть розробити віртуальні тури з інтерактивними експонатами. Це дозволяє учням досліджувати візуальну інформацію набагато глибше, отримуючи контекстну інформацію безпосередньо в момент її виникнення.



Рис. 9 Інтерактивна карта світу, створена у ThingLink

Існують також інші програми та сервіси, які надають можливості для створення інтерактивних матеріалів, доповнюючи функціонал вищезгаданих. Наприклад, **H5P** є безкоштовною та відкритою платформою для створення великої кількості інтерактивних типів контенту, таких як інтерактивні відео, тести, ігри-драг-енд-дроп, інтерактивні презентації, і може бути інтегрована в багато LMS-систем. **Quizizz** та **Kahoot!** – це платформи для створення інтерактивних вікторин та ігор, що дозволяють проводити змагання в реальному часі в класі або як домашні завдання, сприяючи гейміфікації навчання. **Nearpod** дозволяє створювати інтерактивні презентації з вбудованими тестами, опитуваннями та віртуальними екскурсіями, даючи вчителю можливість контролювати темп уроку та отримувати зворотний зв'язок від кожного учня.

4) Онлайн-платформи для візуального програмування та моделювання.

Існує низка сучасних онлайн-платформ, які успішно реалізують принципи візуального програмування та моделювання, пропонуючи різноманітні можливості для освітнього використання.

Scratch (<https://scratch.mit.edu/>) – це безкоштовна візуальна мова програмування та онлайн-спільнота, розроблена Массачусетським технологічним інститутом (MIT). Вона дозволяє користувачам створювати інтерактивні історії, ігри та анімації, перетягуючи та з'єднуючи блоки коду, що нагадують пазли. Кожен блок відповідає певній дії або команді (наприклад, «переміститися на 10 кроків», «змінити колір», «грати звук»). Особливістю Scratch є його надзвичайна простота використання, що робить його ідеальним для навчання програмуванню дітей віком від 8 років [20]. Платформа має велику онлайн-спільноту, де користувачі можуть ділитися своїми проєктами, надихатися роботами інших та вчитися шляхом модифікації існуючих програм. Для візуального програмування в освітньому процесі Scratch є фундаментом для розвитку комп'ютерного мислення. [2] Учні можуть

легко візуалізувати логіку своїх програм, бачити, як блоки коду впливають на поведінку персонажів, і створювати власні цифрові твори, що сприяє розвитку креативності, системного мислення та розуміння причинно-наслідкових зв'язків.

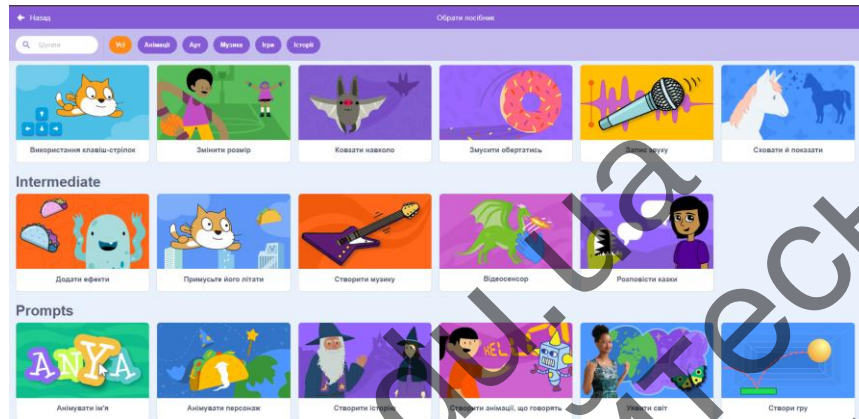


Рис. 10 Бібліотека різноманітних посібників у Scratch

Tinkercad (<https://www.tinkercad.com/>) – це безкоштовний, простий у використанні онлайн-інструмент для 3D-дизайну та 3D-моделювання, розроблений компанією Autodesk. Він дозволяє користувачам створювати тривимірні об'єкти шляхом комбінування, модифікації та видалення базових геометричних фігур. Tinkercad також включає модулі для створення електронних схем та блокового кодування (Codeblocks), що дозволяє програмувати рух 3D-об'єктів або поведінку електронних компонентів. Його особливістю є інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що робить його доступним навіть для дітей, а також можливість експортувати моделі для 3D-друку. Для візуального моделювання в навчальному матеріалі Tinkercad є чудовим інструментом для розвитку просторового мислення, інженерних навичок та розуміння основ дизайну [21]. Учні можуть проектувати об'єкти для фізики, хімії (молекулярні моделі), історії (реконструкція споруд) або технології (деталі механізмів), а потім візуалізувати їх у трьох вимірах, що сприяє глибшому засвоєнню матеріалу через практичну діяльність. Можливість створювати схеми електроніки також робить його цінним для STEM-освіти.

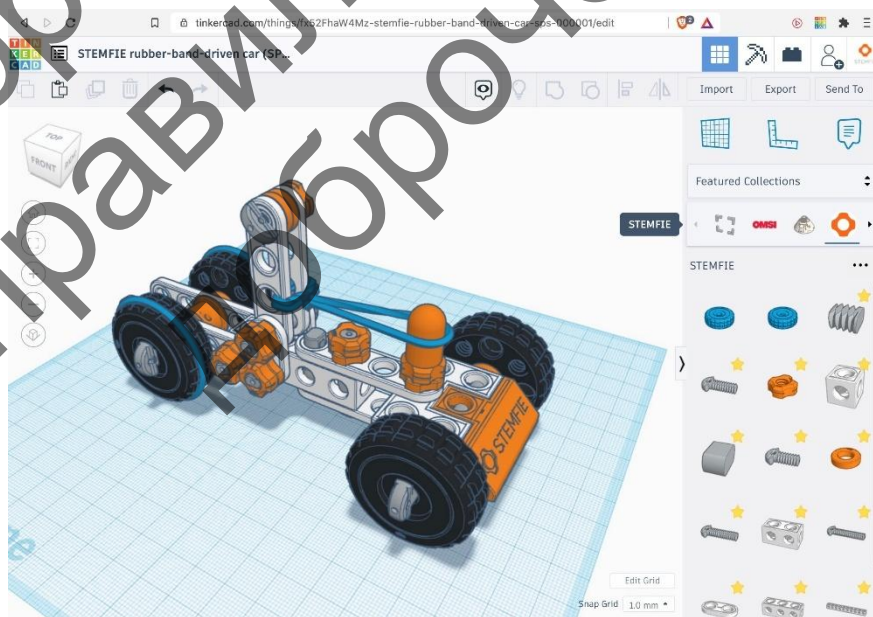


Рис. 11. 3D розробка у Tinkercad

Code.org (<https://code.org/uk>) – це некомерційна організація, яка прагне розширити доступ до комп'ютерних наук у школах, пропонуючи безкоштовну навчальну платформу. Вона надає курси з комп'ютерних наук для учнів різного віку, значна частина яких базується на принципах візуального блокового програмування (наприклад, «Година Коду» з персонажами Minecraft, Angry Birds, Star Wars). Code.org фокусується на вивченні базових концепцій комп'ютерних наук, таких як цикли, умови, функції, змінні, без необхідності написання складного синтаксису. Його особливістю є структуровані навчальні програми та методичні матеріали для вчителів, а також акцент на розмаїтті та інклюзії. Для візуального програмування в освітньому процесі Code.org є системним підходом до навчання комп'ютерних наук. Вона дозволяє вчителям легко інтегрувати програмування у різні предмети, використовуючи вже готові, перевірені уроки, які візуалізують абстрактні концепції кодування через знайомі для учнів ігрові світи. Це допомагає не лише опанувати основи програмування, а й розвинути навички логічного мислення та вирішення проблем, що є універсальними компетенціями.

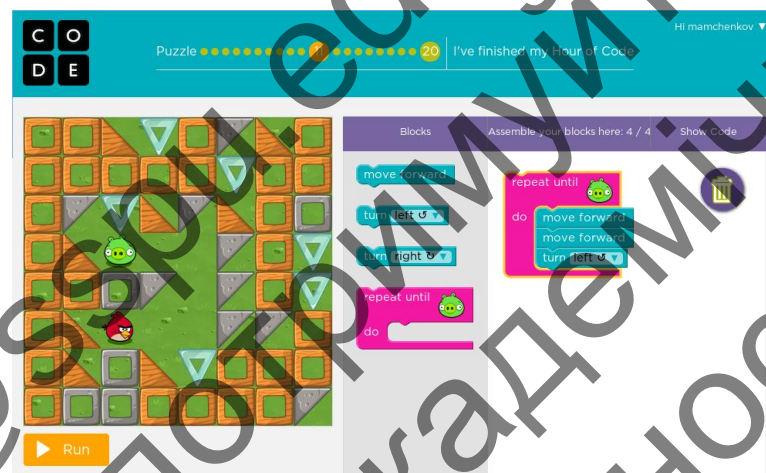


Рис. 12. Гра, розроблена у сервісі Code.org

Крім цих провідних платформ, існують й інші значущі інструменти. Наприклад, **Blockly** є візуальною бібліотекою програмування від Google, яка є основою для багатьох інших освітніх платформ (включаючи частину Code.org). Вона дозволяє розробникам створювати власні візуальні середовища програмування, адаптовані до конкретних потреб. **App Inventor** (також від MIT) дозволяє створювати мобільні додатки для Android за допомогою блокового програмування, що відкриває широкі можливості для проєктної діяльності та розвитку навичок розробки. **OpenSCAD** – це параметричний 3D-моделер, який використовує текстовий опис об'єкта, але концептуально його можна віднести до «програмування» 3D-форм. Для старших учнів це може бути перехідним етапом від візуального до текстового кодування.