

Житеньова Н.В.

# **ВІЗУАЛЬНІ ДИДАКТИЧНІ ЗАСОБИ: СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ В ОСВІТНІЙ ПРАКТИЦІ**

**Навчально-методичний посібник**

**Харків - 2019**

---

УДК 378.026(075)

ББК 74.580.2я73

Ж74

Рецензенти:

- Олефіренко Н.В. – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри інформатики Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди
- Дегтярьова Г.А. – доктор пед. наук, доцент кафедри методики суспільно-гуманітарної освіти КВНЗ «Харківська академія неперервної освіти»

Затверджено вченою радою Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди  
протокол № 8 від 20.12.19 р.

**Житєнєва Н.В.**

**Візуальні дидактичні засоби: Створення та використання в освітній практиці.** Навчально-методичний посібник. Х.: Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, 2019. – 89 с.

Відповідальність за зміст, стилістику, орфографію та пунктуацію  
несе автор.

**Анотація:** Навчально-методичний посібник присвячено проблемі використання та створення авторських дидактичних візуальних засобів для їх застосування в освітній практиці. У посібнику розкрито особливості, специфіку та поетапну технологію створення візуальних засобів; висвітлено використання технологій візуалізації в сучасних освітніх трендах; з'ясовано принципи, яким має відповідати візуалізація, враховуючи її основні функції. Розкрито вимоги до цифрових візуальних засобів дидактичного призначення; наведено класифікацію інструментарію для створення візуального контенту на основі хмарних сервісів. Запропонований посібник може бути корисним для педагогів-науковців, викладачів, учителів, студентів педагогічних спеціальностей, слухачів інститутів післядипломної освіти.

Видано за рахунок автора

**Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний педагогічний університет  
імені Г. С. Сковороди**

**Житєньова Н.В.**

**ВІЗУАЛЬНІ ДИДАКТИЧНІ ЗАСОБИ:  
СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ В ОСВІТНІЙ  
ПРАКТИЦІ**

*Навчально-методичний посібник*

**Харків – 2019**

Рецензенти:

Олефіренко Н.В. — доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри інформатики Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди  
Дегтярьова Г.А. — доктор пед. наук, доцент кафедри методики суспільно-гуманітарної освіти КВНЗ «Харківська академія неперервної освіти»

Затверджено вченою радою Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди  
протокол № 8 від 20.12.19 р.

**Житеньова Н.В.**

**Візуальні дидактичні засоби: Створення та використання в освітній практиці.** Навчально-методичний посібник. Х.: Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, 2019. – 89 с.

*Анотація.* Навчально-методичний посібник присвячено проблемі використання та створення авторських дидактичних візуальних засобів для їх застосування в освітній практиці. У посібнику розкрито особливості, специфіку та поетапну технологію створення візуальних засобів; висвітлено використання технологій візуалізації в сучасних освітніх трендах; з'ясовано принципи, яким має відповідати візуалізація, враховуючи її основні функції. Розкрито вимоги до цифрових візуальних засобів дидактичного призначення; наведено класифікацію інструментарію для створення візуального контенту на основі хмарних сервісів. Запропонований посібник може бути корисним для педагогів-науковців, викладачів, учителів, студентів педагогічних спеціальностей, слухачів інститутів післядипломної освіти.

Видано за рахунок автора

©Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, 2019  
©Житеньова Н.В., 2019

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. Сучасні технологічні освітні тренди та технології візуалізації .....	5
2. Використання цифрових дидактичних засобів в освітній практиці .....	17
2.1. Принципи створення педагогічно ефективних дидактичних візуальних засобів .....	17
2.2. Вимоги до цифрових візуальних засобів дидактичного призначення .....	22
2.3. Технологія та етапи проектування цифрових дидактичних візуальних засобів .....	30
3. Практичні аспекти використання цифрових дидактичних візуальних засобів в професійній діяльності вчителя.....	36
3.1. Класифікація інструментарію для створення цифрових дидактичних візуальних ресурсів освітнього призначення на основі хмарних сервісів .....	36
3.2. Підготовка та реалізація майстер-класів зі створення дидактичних візуальних засобів. ....	54
3.3. Практика використання цифрових дидактичних візуальних засобів в роботі вчителя.....	58
ДОДАТКИ.....	78
Список використаних джерел .....	82

## ВСТУП

В умовах сьогодення ключовим чинником підвищення ефективності навчального процесу виступає використання візуалізації, що дає змогу вирішити комплекс педагогічних проблем:

- зробити складний навчальний матеріал цих дисциплін зрозумілим, доступним для усвідомлення, не зменшуючи рівня його науковості;
- привернути й розвинути інтерес учнів до навчання предметів, які традиційно вважаються складними;
- збільшити обсяг експериментально-дослідної роботи школярів;
- створити умови для неформального засвоєння учнями змісту навчання, для набуття глибоких, системних знань тощо.

Важливим також є врахування когнітивних особливостей сучасного покоління учнів і потреби в компактному поданні навчального матеріалу у вигляді, найбільш зручному для його сприйняття, розуміння, засвоєння і запам'ятовування. Серед існуючих засобів візуалізації провідне місце належить комп'ютерній візуалізації, оскільки сучасні інструментальні програмні засоби та онлайн-сервіси надають широкі можливості для створення статичних і динамічних, плоских і об'ємних, анімованих та інтерактивних об'єктів на екрані комп'ютера.

Проте інформаційна насиченість сучасного світу вимагає спеціальної підготовки та певної адаптації навчального матеріалу перед його поданням учням, для того щоб у візуально доступному для сприйняття вигляді надати учням основні або необхідні відомості, які будуть зрозумілими, легкодоступними та легкозасвоюваними. Така діяльність вимагає чіткого планування, зваженості, правильного підбору інструментів для їхньої реалізації. Створення таких ресурсів потребує від вчителя психолого-педагогічних, методичних, технологічних й ергономічних знань й умінь, а також знань поетапної технології проектування цифрових дидактичних візуальних засобів.

## 1. Сучасні технологічні освітні тренди та технології візуалізації

Стрімке проникнення інформаційно-комунікаційних технологій в життя людини та перенавантаження інформаційними потоками вимагають від сучасної освіти прийняття нових технологій, зміни способів навчання, способів подання навчальної інформації і запровадження нових технологій навчання, які були б ефективними в умовах сьогодення. Інформаційна насиченість сучасного світу вимагає спеціальної підготовки та певної адаптації навчального матеріалу перед його поданням учням, для того щоб в візуально доступному для сприйняття вигляді надати учням основні або необхідні відомості, які будуть зрозумілими, легкодоступними та легкозасвоюваними. Доцільність використання візуалізації навчальної інформації зумовлена необхідністю врахування когнітивних особливостей сучасного покоління учнів, а також потребою в компактному поданні навчального матеріалу у вигляді, найбільш зручному для його сприйняття, розуміння, засвоєння і запам'ятовування.

Розглянемо спочатку сучасні технологічні тренди, що використовуються в сучасній освіті і розкриємо можливості їх застосування для візуального подання інформації. Тривалий час лідируючу позицію займала операційна система Windows. Проте, не безкоштовне програмне забезпечення сковує можливості його застосування, особливо в освітньому процесі. Сьогодні, все більша кількість педагогів надають перевагу безкоштовному забезпеченню і прагнуть до використання відповідних операційних систем, серед яких різні версії Linux (Ubuntu, Kubuntu, Debian тощо), OpenSolaris, FreeBSD, KolibriOS та інші. Але використання інших операційних систем в освітньому процесі натикається на певні труднощі, головною з яких є відсутність або не достатній функціонал відповідного програмного забезпечення. Тому актуальним постає питання щодо такого програмного забезпечення, яке могло б функціонувати на різних платформах. Враховуючи вищезазначене, ми вважаємо за потрібне виділити такий сучасний технотренд як ***кросплатформеність***. Особливістю

кроссплатформеного програмного забезпечення є те, що воно може працювати на різних операційних системах без необхідності додаткової підготовки, налаштування або переробки програми. Кроссплатформеність всіх пристроїв дозволяє економити час, заощаджувати матеріальні ресурси, зручна у використанні, урізноманітнює навчальний контент. Сьогодні існує достатньо багато відповідного програмного забезпечення серед якого найбільш популярними є мови програмування C, C++, Free Pascal, графічний редактор GIMP, відкрита графічна бібліотека для створення додатків двовимірної та тривимірної графіки OpenGL, веб-браузери Mozilla Firefox, Opera та багато інших.

Враховуючи особливості сучасного цифрового покоління, в якого сформувалися принципово інші способи отримання, сприйняття і засвоєння інформації, змінилися способи мислення і розуміння, ніж у попередніх поколінь, виражена не здатність сприймати великі обсяги інформації, не прийняття вербальних способів подання матеріалу, і наявність «кліпового» мислення, націленого на яскравий зоровий образ, у рамках нашої статті, ми вважаємо за доцільне, приділити особливу увагу технотрендам, які дозволять педагогу враховувати зазначені особливості і надають можливість у зручній візуальній формі подавати та засвоювати навчальний матеріал. Зосередимо нашу увагу на технотрендах, які допомагають візуалізовувати матеріал, що вивчається.

Одним з таких, сьогодні, є дуже популярний технотренд **BYOD**. BYOD – Це аббревіатура англійського висловлювання Bring Your Own Device (принеси свій власний гаджет). Сучасні діти мало відрізняються від своїх батьків в питанні комп'ютерної компетентності і часто мають найостанніші новинки зі світу технологій. Вони постійно використовують гаджети практично не випускаючи їх із рук і сьогодні вже мало кого дивує, що в переговорній кімнаті, за столиком в кафе або на семінарі, часом важко заволодіти увагою співрозмовника, який ховається за екраном ноутбука, планшета або смартфона. Таке явище має спеціальну назву – фаббінг, що



походить від англійських слів phone – телефон і subbing – ігнорування співрозмовника. Таку картину часто можна спостерігати й у школі, тому мобільні девайси поки що під забороною в школі або коледжі, тому сучасні гаджети ще сильніше ваблять дітей і відволікають їх від роботи. Враховуючи такі моменти й виникла одна з найцікавіших і інтригуючих ідей, а саме перевернути уявлення учнів про потенціал їх електронних пристроїв і надати молоді можливість користуватися гаджетами в школі, коледжі або виші, але використовувати їх певним чином, сприяючи оптимізації навчального процесу. Тобто, це такий підхід до організації робочого місця учня, при якому він застосовує належний йому пристрій для доступу до інформаційних ресурсів. Безумовно, такий підхід, як мінімум, вносить в навчання ефект новизни і привертає увагу школярів, і щоб утримати їх увагу і продуктивно використати навчальний час, застосування власних гаджетів учнями повинно бути стратегічно вмотивованим, педагогічно доцільним, методично підкріпленням і чітко і логічно продуманим. Наприклад, американська вчитель-іноватор Керрі Галлахер [48], яка використовуючи технологію BYOD вирішила провести цілий навчальний рік «без паперу», використовувала в своїй практиці хмарне сховище Google Drive, візуалізовувала навчальний матеріал за допомогою мультимедійних додатків Animoto, Educreations, Videolicious, використовувала візуальні додатки для нотаток Evernote і Skitch, Backchannel для спілкування з учнями поза уроками, електронну візуальну платформу для публічних висловлювань Padlet та інші. Це зовсім не повний список сервісів, які можна ефективно використовувати в навчанні, важливим аспектом є те, що використання ідеї BYOD дозволяє учням працювати в режимі онлайн і в короткі терміни отримувати оброблені результати, проходити опитування, не витрачати час на роботу з різними методичними матеріалами, створювати власні закладки, вести щоденник, а головне в візуально зрозумілій формі працювати з навчальним матеріалом.

Також на застосуванні мобільних гаджетів заснована ідея наступного технотренду **мобільне навчання**. Ідея полягає в тому, що навчання проходить незалежно від місцезнаходження і відбувається при використанні портативних технологій. Мобільні технології навчання тісно пов'язані з навчальною мобільністю в тому сенсі, що учні можуть організовувати мобільні класи та мають можливість брати участь в освітніх заходах без обмежень у часі і просторі. Можливість навчатися в будь-якому місці і в будь-який час є спільною тенденцією життя людини в інформаційному суспільстві. Сьогодні, одним з найпопулярніших та найзручнішим мобільним пристроєм для навчання є планшет, використання якого уможливорює, за допомогою анімації та інтерактивних дій, транслювати на планшети інформацію, роблячи цікавим і захоплюючим процес пізнання. Наприклад, зробити з набору не зрозумілих і абстрактних математичних формул осмислений і цікавий процес, де учень побачить не лише формулу параболи, а зможе накласти її графічну формулу на збудований міст. Візуалізувати фізичні закони та правила і тоді «сила дії дорівнює силі протидії» не буде вже лише не зрозумілими словами. Середовище мобільного навчання, що включає мультимедійні уроки, сучасні методи навчання і знання, представлені в цифровому форматі, стає для дитини цілим світом, наповненим новими можливостями. Школярі не тільки отримують необмежений доступ до наукових матеріалів, але змінюється сам процес навчання, який стає принципово іншим, оскільки отримання знань, їх осмислення і перевірка змінюється на очах, стає блискавичним та інтерактивним. Проте, слід зазначити, що будь-яке нововведення в освіті, будь-яка нова освітня методика повинні послідовно пройти кілька стадій: аналіз, проектування, розвиток, впровадження та оцінку. Для використання нових можливостей мобільного навчання в навчальному процесі необхідна організаційна, дослідницька та методична робота по впровадженню сучасних стратегій, форм і методів мобільного навчання в освітній процес і тільки такий підхід дозволить організувати якісне навчання.

Безумовно, впровадження ІКТ в освітній процес надало педагогам потужний інструмент і сьогодні існує чимало програмних засобів для візуального подання інформації, проте зазначимо, що в документі ЮНЕСКО «Структура ІКТ- компетентності вчителів. Рекомендації ЮНЕСКО» звернено увагу на те, що «за двадцять років з часу широкого впровадження комп'ютерів в освіту ми багато дізналися про ІКТ, про їхній потенціал для трансформації національних освітніх систем. Але, і сьогодні країни в усіх частинах земної кулі продовжують стикатися з насущними і важко вирішуваними проблемами інформатизації школи. Ці проблеми виникають через стрімкий розвиток технологій, недостатніх фінансових вкладень, через відсутність ясного бачення ролі вчителів, які використовують потужність ІКТ для трансформації освітнього процесу в школі та за її межами» [40]. Навчальні заклади намагаються придбати в лабораторії і аудиторії сучасне комп'ютерне обладнання та програмне забезпечення. В даний час ринок комп'ютерної техніки і програмного забезпечення настільки швидко вдосконалюється, що будь-який навчальний заклад в силу обмежень фінансового характеру не може швидко змінювати комп'ютерне оснащення. Така ж ситуація складається і з програмним забезпеченням, придбання якого вимагає великих матеріальних витрат. Таким чином, враховуючи вищезазначене, ми вважаємо за потрібне зосередити нашу увагу на такому технотренді, для візуалізації інформації, як **хмарні технології**. Впровадження хмарних технологій в процес навчання у вищій та середній школі забезпечує ефективне використання навчального часу; сприяє заощадженню коштів, необхідних на створення і підтримання комп'ютерних класів; відкриває якісно інший рівень набуття знань, де учні отримують можливість перебувати в процесі навчання в будь-який час і в будь-якому місці, де є підключення до мережі Інтернет; гарантує ліцензійну чистоту програмного забезпечення, що використовується в процесі навчання; скорочує матеріальні витрати на ліцензійне програмне забезпечення шляхом створення функціонального еквівалентна освітніх сервісів на базі ПО з

відкритим кодом; уможлиблює централізоване адміністрування програмних і інформаційних ресурсів, що використовуються в навчальному процесі, а саме головне – робить більш ефективним і інтерактивним навчальний процес і уможлиблює швидке створення візуальних дидактичних навчальних засобів та їх адаптування до навчального процесу. На цей час існує багато безкоштовних сервісів, які вже мають готові набори візуальних дидактичних засобів або дозволяють вчителю створювати власноруч необхідні додатки і для цього педагогу не обов'язково мати навички програмування, оскільки дані сервіси інтуїтивно зрозумілі, зручні та прості у використанні. Сьогодні такими популярними сервісами є LearningApps, BrainFlips, ClassTools, Wixie, Educaplay, PowToon та багато інших.

Використання технологій візуалізації дозволяє не тільки вирішити проблеми адаптації програмного забезпечення і матеріальні складнощі, але й сприяє розв'язанню однієї з головних проблем сучасної освіти, а саме стимулювання інтересу до навчання та розвиток пізнавального інтересу, оскільки традиційні навчальні посібники не в повній мірі відповідають вимогам «цифрових аборигенів», які прагнуть встигнути все і відразу і швидко абстрагуються від не цікавих моментів. Більшість існуючих електронних посібників дуже часто являють собою оцифровані паперові версії матеріалів з мінімальним інтерактивом і питання організації уроку з максимальною користю і досі є складною задачею, для того, щоб постійно бути «в тренді», на крок попереду і постійно дивувати учнів. Одним із яскравих і дуже ефективних рішень зазначених питань є **доповнена реальність**. Доповнена реальність («augmented reality», скор. AR) являє собою технологію інтерактивної візуалізації, яка доповнює зображення реального світу віртуальними елементами. Сьогодні, завдяки широкому розповсюдженню мобільних пристроїв, достатньо лише завантажити спеціальний додаток, який накладає цифрову інформацію (трьохвимірні моделі, відео, аудіо тощо) на зображення реального світу, що отримується з камери, і виводить результат на екран. За рахунок мінімальних вимог до

обладнання (лише комп'ютер або ноутбук, або мобільний телефон, які сьогодні має будь-яка організація та кожна дитина) таку технологію може використати кожен, окрім того, дитина може продовжити працювати над проектами у звичній обстановці вдома у будь-яку хвилину. Доповнена реальність може «оживити» практично будь-які навчальні матеріали – ілюстрації в книгах, моделі, схеми, карти, малюнки в альбомах тощо. Така технологія розвиває інтерес школярів до навчання, оскільки не на кожному уроці можна потримати планети на долоні, посадити космічний корабель на парту, відтворити історичні події та спостерігати за ходом битви. Перелічені аспекти показують, що доповнена реальність дозволяє значно швидше освоювати, обробляти і створювати великі обсяги інформації, що позитивно відображається на оптимізації процесу навчання.

Застосування технологій доповненої реальності дозволяє вчителю показати об'єкт вивчення з різних сторін, допомогти учневі розкрити його нові властивості, побачити нові грані досліджуваного об'єкта. Проте в шкільних курсах є дисципліни, що потребують проведення складних дослідів, задля дослідження властивостей процесів та об'єктів, які не завжди можна відтворити у межах шкільного класу за різними причинами, через відсутність обладнання, через неможливість показати в реальному житті певні процеси, через небезпеку для здоров'я тощо. Для вирішення такого питання вчитель може використовувати такий сучасний технотренд як ***віртуальні лабораторії***. Використання таких лабораторій в навчальному процесі привертає увагу дітей, миттєво захоплює їх, показує учням те, що складно уявити чи усвідомити з тексту, уможлиблює реалізацію будь-яких дослідів, дозволяє відобразити об'єкти макро і мікросвітів, які людське око не здатне побачити. У віртуальних лабораторіях учні можуть моделювати закони фізики, вивчати складні тривимірні форми, розглядати будову живих організмів, спостерігати за виверженням вулкану, досліджувати роботу людського серця, самостійно проводити хімічну реакцію сполуки водню і кисню, за секунду змінювати агрегатний стан води і спостерігати за її

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

На даний момент існує достатня кількість освітніх технологій, які полегшують сприйняття та засвоєння навчального матеріалу, дозволяють експериментувати, сприяють розвитку критичного мислення, вмінню вирішувати завдання. Проте в освітніх середовищах, надихаючих до новаторства через науку, технологію, математику, що розкривають потенціал дитини, сприяють розвитку її уяви, творчості, вмінню аналізувати ситуацію, застосувати теоретичні знання для вирішення проблем реального світу, сьогодні спостерігається певний дефіцит. Найбільш перспективним шляхом в цьому напрямку є використання в процесі навчання такого освітнього технотренду як *робототехніка*, яка дозволяє в ігровій формі знайомити дітей з наукою. Робототехніка є ефективним методом для вивчення важливих галузей науки, технології, конструювання та входить в нову міжнародну парадигму: STEM-освіту (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Використання такої педагогічної технології підштовхує дітей до фантазій, як буде виглядати майбутній робот, що він буде робити, як він буде реагувати на різні процеси. Такі фантазії є першими кроками до розвитку уяви учнів, до прогнозування, проектування та аналізу подій, спонукають школярів до технічної творчості, сприяють навичкам конструювання, моделювання і програмування. Застосування робототехніки дозволяє візуалізувати складні

процеси, наприклад, при вивченні мов програмування досить часто діти не розуміють програмних кодів і не можуть уявити, що відбувається в процесі завантаження написаних програм. Для них програмний код – це лише набір літер та цифр і що за ними криється, це тільки загадка. Але, використовуючи робототехніку, коли учень сам проектує власного робота і пише для нього програму, він крок за кроком бачить, що відбувається і має змогу спостерігати на якому саме етапі зроблено помилку. Такі маніпуляції відразу візуально показують дію програмних кодів і дозволяють дуже ефективно сприяти їх запам'ятовуванню, розумінню і мотивують до подальшого вивчення дисципліни та самоосвіти.

Торкаючись процесу мотивації та занурення учня в освітній процес слід звернути увагу на такий технотренд як *гейміфікація* (ігрофікація, геймізація, англ. gamification) , що передбачає використання ігрових практик та механізмів у неігровому контексті в тому числі в освіті. Сам по собі термін не є новим, однак, у своєму новому значенні, пов'язаному з програмним забезпеченням, він набув поширення у 2010 році. Сьогодні існує багато ігор, які занурюють учня в ігрове середовище чудового віртуального світу, що спрямовані на вивчення певних дисциплін. Найбільш популярними є SimCityEdu, що є ланкою дуже популярної гри серед дівчат Sims, Classcraft, що нагадує фантастичні ігри типу League of Legends або Runescape і складається з воїнів, лікарів і магів, які здатні переміщуватися з лекцій, лікарі перевіряють відповіді на іспиті тощо, MinecraftEdu, що є ланкою відомої стратегії Minecraft. Мережа Інтернет також містить багато сервісів з гейміфікованими освітніми середовищами. Де які пропонують вже готові ігри, а де які дозволяють вчителю власноруч створювати власні ігри і для використання таких конструкторів не потрібно бути фахівцем високої кваліфікації в області програмування, що робить таке програмне забезпечення доступним для педагогів-предметників. Звичайно, це не дуже потужні ігрові середовища, але вони дозволяють вчителю реалізувати поставлену мету уроку. Серед таких сервісів StencylWorks

([www.stencyl.com](http://www.stencyl.com)), Game Maker ([www.yoyogames.com](http://www.yoyogames.com)), Scirra Construct ([www.scirra.com](http://www.scirra.com)), CraftStudioBeta ([craftstud.io](http://craftstud.io)), NeoAxis Game Engine ([www.neoaxis.com](http://www.neoaxis.com)), 3D Game Studio ([www.3dgamestudio.com](http://www.3dgamestudio.com)) [18].

Хмарні сервіси, доповнена реальність, віртуальні лабораторії, робототехніка, гейміфікація, мобільне навчання, BYOD – такі технології розширюють зміст освіти, а як відомо саме зміст освіти є одним із чинників соціального прогресу суспільства і має бути орієнтованим на розвиток і самовизначення особистості, актуалізацію її творчого потенціалу в єдиному освітньому просторі та подальшу самоосвіту особистості. Вирішальним фактором розвитку умінь самоосвітньої діяльності дитини є персоналізоване навчання, яке характеризується «взаємодією суб'єктів у процесі освоєння навколишнього світу, в результаті чого формується ідеальне уявлення про інший суб'єкт, що впливає на перетворення свідомості і поведінки того, хто навчається, і того, хто навчає, через взаємну представленість один до одного» [22]. Одним з елементів ефективної побудови системи персоніфікованого навчання сьогодні дослідники вбачають використання технології **Big Data**, яка являє собою систему аналізу великих масивів даних. «Big Data» в сфері освіти з кожним днем стає все більш насиченою темою. З нею пов'язують можливість істотної трансформації освітнього процесу і самої педагогічної технології, яка за рахунок постійних поліпшень може бути доведена до високого ступеня досконалості, оскільки сучасні технології дозволяють збирати і аналізувати великі обсяги інформації, які раніше ніхто не збирав, тому, що не вистачало ресурсів на облік, зберігання і особливо на аналіз даних. На думку А. Седової, А. Крюкової використання Big Data в сфері освіти допомагає аналізувати успішність і відвідуваність занять, успіхи в різних спортивних змаганнях, виступи на конференціях і багато іншого [39].

Серед перелічених технотрендів особливої переваги, у рамках нашого дослідження, ми надаємо хмарним технологіям, оскільки технології, засновані на хмарних обчисленнях є одним із затребуваних напрямків і



активно розвиваються в сучасному інформаційному світі. Актуальність застосування хмарних технологій в освіті полягає в тому, що вони використовуються для вирішення багатьох педагогічних завдань, надають якісно нові можливості навчання, формування навичок самостійної навчальної діяльності, стимулюють розвиток дидактики і методики, сприяють створенню нових форм навчання і освіти, а також виконують функції потужного інструментарію. В даний час хмарні технології активно використовуються в освітніх установах як в школах, так і у вищих навчальних закладах. Багато вчителів активно використовують хмарні технології в своїй роботі. На різних учительських форумах ([pedsovet.su](http://pedsovet.su), [edugalaxy.intel.ru](http://edugalaxy.intel.ru)) ведуться активні дискусії з приводу використання хмарних технологій на уроках, що свідчить про високу зацікавленість вчителів і викладачів в даному питанні. Викладачі вищих навчальних закладів також відзначають широкі перспективи використання хмарних технологій в освіті. так, наприклад, Т. Макарчук пише в своїй статті [27], що найбільш вдала робота була реалізована в процесі виконання кейс-завдань, так як для обговорення результатів з викладачем або ін. учасниками груп не було потрібно пересилання файлів і створення численних копій документів з урахуванням вступників виправлень. Так само, позитивні результати були отримані при роботі зі студентською групою заочної форми навчання. У школі також починають активно застосовуватися хмарні технології. На думку вчителя інформатики та ІКТ А. Ідрісова [19], в роботі вчителя зручно використовувати сервіси Google Docs від пошукової системи Google, т. к. вони прості у використанні і надають широкий коло можливостей, як для учнів, так і для вчителів. цей сервіс дозволяє здійснювати спільну роботу з документами, проводити опитування і тестування, організувати електронний документообіг. З допомогою Google-форм можна організувати збір відповідей на завдання, що дозволяє перевіряти завдання в зручний для вчителя час. Однак існує *ряд проблем, що ускладнюють використання*

*хмарних технологій* в рамках створення дидактичних візуальних засобів, це, перш за все:

- низький рівень грамотності вчителів в області використання хмарних технологій;
- необізнаність щодо існуючого інструментарію для створення візуальних матеріалів;
- не знання принципів, яким повинна відповідати візуалізація для її застосування в навчальному процесі;
- не вміння адаптувати існуючі візуальні засоби для поставлених цілей;
- не вміння створювати власні дидактичні візуальні засоби.

Окреслені проблеми допомагає розв'язувати дидактичний дизайн, який є найважливішим компонентом всіх ланок освіти і його коло завдань і об'єктів широке і пов'язане з побудовою різноманітних засобів навчання, компонентів дидактичного забезпечення, різних форм і продуктів роботи учнів. Завдяки дидактичному дизайну ведуться розробки інструментальних рішень таких завдань педагогіки, як підвищення якості освіти, інтенсифікація навчального процесу, мотивація до навчання, розвиток особистості, використання комп'ютерних технологій в освіті. Сьогодні питанням дидактичного дизайну приділено особливу увагу провідних педагогів і кожен з дослідників розглядає дане поняття з різних позицій. Так в працях Н. Манько під дидактичним дизайном розуміється проектувальна діяльність, що має на меті формування естетичних і функціональних якостей предметного середовища, а в більш вузькому сенсі – це художнє конструювання, яке може стати основою систематизації навчального матеріалу, тому що відображає логіку процесів взаємодії людини з технологічним середовищем [29]. В своїх роботах педагоги В. Штейнберг та Є. Ткаченко характеризують дидактичний дизайн як особливу якість і тип професійної педагогічної освіченості, яка властива проектно-мислячому педагогу, здатному проектувати дидактичні об'єкти, що володіють заданими

функціональними, естетичними і технологічними властивостями [43]. М. Бершадський та В. Гузеєв розглядають важливість дидактичного дизайну з позиції підготовки майбутніх та перепідготовки вже практикуючих вчителів, він зазначає, що потрібно створювати освітні технології навчання студентів і навчати практикуючих вчителів цим новим шкільним технологіям; організаційні технології і їх впровадження в шкільне середовище; технології підготовки управлінських кадрів, здатних забезпечити реальний, а не на словах, перехід школи на технологічні колії інформаційного суспільства. Тобто потрібно на ділі перейти до системного дидактичного дизайну в галузі освіти [5]. В педагогіці саме дидактичний дизайн, в основному, займається пошуком оптимальних методів навчання і виховання, необхідних для зміни в знаннях, уміннях і навичках вихованців. Серед усього розмаїття завдань, що стоять перед дидактичним дизайном, у статті виділяється надзвичайно важливе питання – використання та проектування візуалізації навчального матеріалу. Дослідники А. Манако, К. Синиця розглядають прийоми використання візуальних технологій в ракурсі підходу до забезпечення масової неперервної освіти і показують приклади застосування візуалізації в курсі прискореної підготовки для викладачів [28].

## **2. Використання цифрових дидактичних засобів в освітній практиці**

### **2.1. Принципи створення педагогічно ефективних дидактичних візуальних засобів**

Важливим моментом використання візуальних матеріалів у навчанні є врахування відповідних вимог, критеріїв, специфіки та принципів щодо якості та змістовності візуалізації. Інформаційні дизайнери, з бізнес-структур, виокремлюють певні правила щодо створення візуального контенту, дотримання яких робить статті, звіти, презентації, пости в соціальних мережах професійними, цікавими, доступними широкій аудиторії

та дозволяють виділятися серед конкурентів (О. Базальова, К. Богіна, О. Кучерук, О. Осіпова, А. Селіванова та інші), у сфері реклами розглядаються принципи створення візуального контенту, за допомогою яких відбувається ефект ай-стопер та створюється рекламний образ, який несе конкретну інформацію (Б. Борисов, Ю. Вяткіна, О. Іванова, Т. Ігошина, О. Назайкін, Н. Самусєва та інші), у журналістиці виділяють техніки та рекомендації щодо створення візуалізації, яка б дозволяла ефективно інформувати громадськість, спонукала б людей до прийняття рішень і привертала увагу навіть вимогливих користувачів (Шезна Несса, Джулі Стіл, Ю. Шаповал, В. Шевченко, Б. Черняков та інші). Загалом запропоновані правила, принципи та техніки створені журналістами, працівниками сфери бізнесу, маркетологами тощо. Проте застосування в освітньому процесі візуального дидактичного засобу вимагає особливого підходу щодо його створення. Педагогами створення візуального контенту розглядається з різних кутів зору. Так, Т. Чудаєва пише, що подавати візуальну інформацію необхідно без зайвих елементів, щоб вона була простою для сприйняття і учень зміг змодельовати її у свідомості, а для кращого засвоєння авторка пропонує зацікавлювати школярів та проводити асоціації. Специфіку екологічного підходу до зорового сприйняття детально розглядав Дж. Гібсон [14]. Н. Неудахіна, О. Родя зосереджують увагу на необхідності спеціальної підготовки візуальної інформації перед її поданням учням, що охоплює визначення оптимального обсягу подання, виділення навчальних елементів та проектування матеріалу [32]. Різноманітні принципи щодо створення візуалізації виокремлено в роботах О. Базальної, А. Каїро. Так, О. Базальова [3], засновниця Data Vis, розглядає правила з точки зору дизайну і пропонує дотримуватися одинадцяти правил щодо створення візуалізації, серед яких простота дизайну, мінімум елементів, зрозумілий формат чисел, кольорові рішення, єдина кольорова палітра тощо. Викладач Університету Майамі Альберто Каїро, експерт з візуалізації даних, сформулював чотири принципи, які необхідно враховувати, створюючи

візуалізацію. Дані принципи [20] полягають у необхідності контексту до візуалізації, уникнення спрощення інформації, зосередження на фактах, фокусування на важливому, врахування контингенту користувачів, для яких створюється візуалізація. Закономірності, які треба враховувати при створенні візуальної інформації, на базі схемно-знакових моделей, досліджують Г. Лаврентьєв, Н. Лаврентьєва та Н. Неудахіна. Вимогам до електронних освітніх ресурсів, як до педагогічного засобу приділили свою увагу [2]. В результаті аналізу літературних джерел було з'ясовано, що на даний момент не виокремлено принципів, яких повинен дотримуватися педагог під час створення та відбору візуальних дидактичних матеріалів.

Розглянемо більш детально ***принципи, яким має відповідати візуалізація, враховуючи її основні функції*** [9]: передачу великих вербальних описів в компактному та концентрованому форматі, адекватність психофізіологічним особливостям дитини, підтримку високого темпу навчання і скорочення його неефективних фаз і забезпечення швидкості трактування інформації і відповідно усвідомлення та засвоєння знань. Розглянемо більш детально дані принципи.

*Принцип лаконічності*, який передбачає врахування особливостей сучасної молоді, яка має «кліпове» мислення і сприймає світ буквально «на льоту» як ряд практично не пов'язаних подій і фактів, мислить глобально, швидше задає питання, ніж отримує на них відповіді, проводить з електронними пристроями більше часу, ніж з однолітками. Такий темп сьогоденного життя вимагає від вчителя подання навчального матеріалу у вигляді лаконічних, але змістовних, зрозумілих, яскравих і цікавих образів. Даний принцип базується на тому, що візуальні засоби повинні передавати думку вчителя, опускаючи все випадкове і другорядне, бути максимально простими і не повинні містити зайвих елементів, а інформація, що подається повинна бути чіткою, конкретною і короткою, зручною для сприйняття і подальшої переробки.

*Принцип автономності*, який передбачає чітке обмеження кожної частини інформації і завершеність кожного її блоку. З огляду на те, що кожен блок несе своє смислове навантаження, він сприймається і запам'ятовується в узагальненій стислій формі. Принцип автономності передбачає необхідність відокремлення один від одного інформаційних блоків, які мають бути чітко відмежовані від інших і відповідно до принципу структурності мати завершену, що легко запам'ятовується і відрізняється від інших, структуру. Принцип автономності базується на тому, що зміст має відображати характер об'єкта, його основні властивості і враховувати те, що при сприйнятті і запам'ятовуванні об'єктів короточасна, оперативна пам'яті людини обмежена і великий обсяг інформації практично не запам'ятовується.

*Принцип структурності*, сутність якого полягає в об'єднанні опорних моментів в логічно пов'язані смислові блоки, спрощенні для розуміння основних елементів, з яких складається весь масив інформації, а також логіки взаємозв'язку цих елементів. Даний принцип базується на тому, що візуалізація повинна містити асоціативні ряди, мати різні мнемотехніки, які дозволяють зручніше запам'ятовувати інформацію. В результаті такого спрощення логічно побудований матеріал легше запам'ятовується, довше зберігається в пам'яті і швидше відтворюється.

*Принцип якірності*, сутність якого полягає в створенні спеціальних візуальних якорів на основних смислових елементах, що розкривають зміст та суть досліджуваного питання. Даний принцип базується на тому, що для акцентування уваги в потрібних місцях і для членування інформації візуалізація повинна виокремлювати, найбільш суттєві з точки зору сприйняття спостерігачем елементи, які повинні бути чітко зображені, підкреслені розмірами, зміненням пропорцій, формою, виділенням слів, колірних плашок, використанням 3D графіки, кольорових та тональних градієнтів тощо.

*Принцип стадійності*, який передбачає відображення інформації у строго визначеній послідовності. Правильна послідовність подання

візуального матеріалу полегшує процес навчання і робить його більш ефективним. Даний принцип базується на тому, що кожен етап візуалізації повинен бути детально і логічно продуманим і побудований враховуючи загальні певні правила подачі навчального матеріалу, наприклад, такі як перехід від легкого до важкого, від простого до складного, від відомого до нового, використання практичних ситуацій, які вимагають від учнів самостійного бачення, розуміння і осмислення тощо.

*Принцип естетичності*, сутність якого полягає в створенні емоційного і психологічного комфорту учня у процесі подання навчального матеріалу. Візуальні матеріали мають розвивати сенсомоторні стимули, впливати на емоційну сферу учнів, активізувати емоційно-образний компонент мислення, контекстного включення культурологічних елементів, полегшувати пізнання дитиною світу, явищ, що вивчаються, забезпечити успішність учня, його комфортність і безпеку навчально-виховного процесу. Даний принцип базується на тому, що візуалізація повинна забезпечуватися спеціальними засобами оформлення, традиційними і новими елементами культури навчальних матеріалів.

*Принцип простоти та доступності*, сутність якого полягає у створенні або відборі такої візуалізації, яка буде простою і легкою для розуміння, з опорою на наявні в учня знання з предмету. Даний принцип базується на тому, що потрібно враховувати особливості сприйняття інформації, щоб візуалізація була зрозуміла «вірно» і несла те смислове навантаження, що закладене автором. Данні повинні бути закодовані так, щоб візуальне декодування відбувалося максимально точно без особливий розумових навантажень.

*Принцип впливу на максимальну кількість органів чуття*, сутність якого полягає у тому, що візуалізація повинна задіювати всі органи чуття. Емоційна складова є дуже важливим компонентом успішного навчального процесу, оскільки, коли дитина працює із емоційним напруженням, то процес пізнання стає дуже ефективним. Даний принцип базується на тому, що

візуалізація може бути реалізована різноманітними художніми техніками, анімацією, використанням робототехніки для маніпулювання, мати звуковий супровід, 3D графіку, занурювати у віртуальні світи тощо [17].

Окрім принципів, яким повинна відповідати візуалізація, слід дотримуватися певних вимог щодо її створення. Розкриємо детально комплекс вимог до створення візуальних засобів дидактичного призначення.

## **2.2. Вимоги до цифрових візуальних засобів дидактичного призначення**

Як будь-який новий засіб навчання, візуалізація вимагає урахування психолого-педагогічної основи, без якої неможливо говорити про успішність, якість і ефективність навчального процесу. Це потребує виокремлення психологічних вимог до створення якісних візуальних дидактичних матеріалів, застосування яких впливає на якість сприйняття, засвоєння, усвідомлення навчального матеріалу.

Сьогодні в школу приходять діти, чиї психологічні особливості сформувалися в умовах нового інформаційного середовища, що створилося в результаті масового поширення мобільних технологій та Інтернету, які стали доступними практично кожній дитині. Психологи, характеризуючи це покоління, кажуть про нову культуру сприйняття інформації, про мислення нового типу, яке формується як реакція на стрімке зростання інформаційних потоків, переважно у візуальній формі, на високу фрагментарність, велику різноманітність і повну різнорідність інформації, що надходить.

Враховуючи особливості сучасного покоління та на основі виокремлених нами вище принципів, яким повинна відповідати візуалізація, що створюється нами визначено наступні **психологічні вимоги** до створення якісного візуального дидактичного засобу:

1. Вимога *компресії* полягає у тому, що візуалізація повинна подаватися у вигляді лаконічних, але змістовних та зрозумілих смислових одиниць з чітким обмеженням кожної частини інформації і завершеності



кожного її блоку. Така вимога продиктована непристосованістю сьогоднішніх школярів до сприйняття лінійної, однорідної інформації, в тому числі довгих текстів.

2. Вимога *простоти* вимагає урахування того, що для успішної обробки та ефективного засвоєння навчального матеріалу інформація, що подається, має бути легкою для сприйняття, конкретною, простою, тобто не містити зайвих елементів, які не несуть смислового навантаження. Така вимога обґрунтована тим, що сучасні учні мають здатність швидко перемикається між розрізненими смисловими фрагментами, їм притаманна висока швидкість обробки інформації, тому данні повинні бути закодовані так, щоб візуальне декодування відбувалося максимально точно без розумових перенавантажень. «Графічне сміття» перекручує інформацію, робить контент непридатним для розуміння, зупиняє погляд читача, але через свою неінформативність або перевантаження деталями дратує його та стомлює [45].

3. Вимога *емоційності* передбачає створення та подачу візуального засобу у вигляді яскравих, цікавих та захоплюючих образів, які містять емоційне забарвлення і залишають яскраві позитивні враження. Дана вимога базується на тому, що емоції та враження безпосередньо пов'язані з уявою та образним мисленням, що, у свою чергу, сприяє максимальному запам'ятовуванню, оскільки інформація зберігається в довготривалій пам'яті тільки тоді, коли вона дійсно справляє враження на людину.

4. Вимога *структурності* полягає у логічному поєднанні ключових елементів, пов'язаних з ними смислових блоків та всіх елементів візуального дидактичного засобу смисловими зв'язками. Дана вимога враховує слабо розвинену довготривалу пам'ять сучасного покоління школярів і сприяє її формуванню за рахунок відображення смислових зв'язків, які сприяють кращому запам'ятовуванню.

5. Вимога *цілісності подання* візуальної інформації передбачає створення цілісної картини для надання можливості «охопити єдиним

поглядом всі компоненти, що входять до цілого, простежити можливі зв'язки між ними, зробити категоризацію за ступенем значущості, спільності, що служить основою не тільки для більш глибокого розуміння суті нової інформації, але і для її перекладу в довгострокову пам'ять» [21]. Дана вимога продиктована нездатністю сьогоденних школярів до цілісного сприйняття світу, наявністю кліпового мислення, що характеризується як неспроможність проникати у сутність понять та явищ. Використання гештальт принципів (близькість, подібність, зв'язаність, замкнутість, суміжність та інші) при створенні візуального дидактичного засобу впливає на цілісність сприйняття, його впорядкованість та допомагає кращому засвоєнню навчального матеріалу та його запам'ятовуванню.

Сьогоднішні навчальні програми вимагають від учнів засвоєння величезних обсягів інформації з кожної навчальної дисципліни, що перевершує можливості дитини щодо її сприйняття. Такі недоліки призводять до перевантаження учня, до збільшення втрат корисної інформації та, як наслідок, негативно впливають на засвоєння навчального матеріалу. Саме тому створення візуальних дидактичних засобів повинно відповідати певним педагогічним вимогам.

Враховуючи вищезазначене, нами визначено такі **педагогічні вимоги** до створення якісного візуального дидактичного засобу:

1. Вимога *відповідності* забезпечує необхідність визначення ступеня теоретичної складності і глибини вивчення навчального матеріалу з урахуванням вікових особливостей учнів. Цінність візуального дидактичного засобу обумовлюється здатністю учнів обробити інформацію, інтерпретувати її та вивести з неї нове знання.

2. Вимога *узгодженості* передбачає створення візуального дидактичного засобу відповідно до мети уроку, спроектованого педагогічного сценарію та точно узгоджуватися зі змістом навчального матеріалу.

3. Вимога *якірності* полягає у створенні спеціальних візуальних якорів на основних смислових елементах, що розкривають зміст та сутність досліджуваного питання, та використання візуальних метафор для акцентування уваги на ключових аспектах навчального матеріалу. Для концентрації уваги учня застосовують такі прийоми як кадрування, обведення рамкою, контрастний колір, стрілки тощо.

Візуальні дидактичні засоби є потужним інструментом впливу на сприйняття учня, що зумовлює необхідність при розробці таких засобів дотримуватись ергономічних вимог, які враховують закономірності відновлення інтелектуальної емоційної працездатності. Перелічимо ***ергономічні вимоги*** до візуальних дидактичних засобів:

1. Вимога *комфортності* полягає у відповідності естетичного оформлення до функціонального призначення, відсутності орфографічних, пунктуаційних помилок і неетичних компонентів, у забезпеченні чіткості та розбірливості візуальних елементів, що сприяє зручності сприйняття інформації та допомагає уникнути підвищеної стомлюваності учня.

2. Вимога *гармонійності* полягає в об'єднанні в групу пов'язаних за змістом та емоціями візуальних образів, вербальних та символічних елементів для сприйняття їх як єдиного цілого. Такі елементи повинні органічно доповнювати один одного і бути узгодженими.

3. Вимога *асоціативності* вимагає використання певних знакових елементів, які створюють асоціації з відомими учням об'єктами, що допомагає орієнтуватися у призначенні візуальних елементів.

4. Вимога *уніфікації* полягає у приведення чогось до єдиної системи, форми, однаковості. Основна мета уніфікації – усунення невиправданого різноманіття візуальних елементів однакового призначення.

З ергономічними вимогами тісно пов'язані естетичні вимоги, які базуються на основних правилах візуального дизайну і передбачають використання інформаційної виразності та раціональності форм, цілісності композиції, забезпечення впорядкованості та виразності елементів, доцільний

вибір колірних характеристик, просторового розміщення інформації, розміру об'єктів, їх розташування тощо. Дизайн візуального дидактичного ресурсу повинен забезпечувати природне і зручне сприйняття змісту навчального матеріалу, розставляти акценти на ключових елементах інформації, що подається, створювати необхідний контраст між її смисловими блоками.

Враховуючи вищезазначене виокремимо *естетичні вимоги* до створення візуальних дидактичних засобів:

1. Вимога *колірних рішень* полягає в урахуванні психології кольору та підборі правильної колірної схеми та кольорових акцентів для посилення впливу на учня. Щоб візуальний дидактичний засіб передавав потрібне смислове повідомлення, задавав необхідний настрій, спонукав до певних дій, необхідно усвідомлено обирати колір (червоний залучує увагу та асоціюється зі швидкістю і силою, зелений створює баланс і гармонію та асоціюється з життєздатністю і зростанням тощо) та обов'язково керуватися принципами єдності й контрасту, враховувати співвідношення кольорів один до одного, поєднання кольорів фону і тексту (контрастні кольори фону та тексту, холодні фонові відтінки зі світлим шрифтом або світлий фон і темні написи тощо).

2. Вимога *типографічного акценту* вимагає використання простих для сприйняття та читабельних шрифтів, які повинні бути помітними (великий кегль, контраст, достатня висота букв, ширина, відстань між символами тощо). Також необхідно уникати шрифтового розмаїття й обмежитися одним або двома шрифтами, виділяти окремі слова в суцільному тексті за рахунок накреслення, розміру, контрасту і кольору, враховувати зміст, стиль подання і смислові аспекти, що передаються у візуальному дидактичному засобі.

3. Вимога *стильової єдності* полягає у спільності стилю оформлення візуального засобу, його об'єктів, ілюстрацій, окремих елементів, текстових компонентів тощо.

4. Вимога *зваженості* передбачає акцентування уваги учнів на змісті візуального дидактичного засобу, а не на формі його подання та візуальному

оформленні. Візуальний дизайн є важливим, але повинен сприяти засвоєнню та запам'ятовуванню, а не відволікати від смислу навчального матеріалу. Надлишковий дизайн відволікає від змістової частини матеріалу, яка іноді взагалі може залишитися неусвідомленою.

5. Вимога *композиції* окреслює об'єднання всіх елементів візуалізації в єдину цілісну картину, врахування закономірностей побудови та основних прийомів композиції, виокремлення головного сюжетно-тематичного центру та інших менш значущих елементів.

Запропонований комплекс вимог представлено на рис. 1.



Рис. 1. Вимоги до створення візуального дидактичного засобу

Визначені принципи та вимоги щодо створення цифрового дидактичного візуального засобу вказують на його складність і специфіку як об'єкта проектування та зумовлює непродуктивність евристичного підходу до створення таких засобів і потребує опори на розроблену й обгрунтовану технологію проектування, дотримання якої сприяє забезпеченню належної якості й педагогічної ефективності результуючого продукту [16, 17].

Проектування цифрового дидактичного візуального засобу *має певну специфіку*, зумовлену перш за все його структурою: такий засіб включає як текстові, так графічні елементи – рисунки, умовні зображення, геометричні фігури, контури, рамки, стрілки тощо. Зазвичай учитель у процесі розробки дидактичного засобу використовує наявні графічні елементи, проте в його діяльності виникає безліч ситуацій, коли об'єкти, що існують у доступних бібліотеках зображень, не відповідають його творчому задуму, і постає завдання їх модифікувати, комбінувати або навіть створювати власний авторський графічний об'єкт.

Текст у візуальних дидактичних засобах також має графічне рішення, і створювач такого засобу має бути обізнаним з основами типографіки, яка розглядає питання графічного оформлення друкованого тексту, тобто вибору його просторової орієнтації, шрифтів, взаємного розташування текстових символів, їх розміру, способу накреслення тощо. Засобами типографи забезпечується легкість, швидкість, комфорт читання тексту. Відомий знавець шрифтів німецький професор Альберт Капр визначив графічні ознаки, на підставі яких шрифти поділяються на групи. До головних ознак він відніс контраст між основними та з'єднувальними штрихами, наявність і форму засічок. А. Капр наголошував, що в «прекрасному і конгеніальному шрифті», тобто в шрифті, який «перетворює гідно оформлений твір друку у твір мистецтва», має відбуватися злиття «у чудовій формі» трьох якостей: краси, легкості читання і виразності [21].

Текстові і графічні елементи мають бути взаємоузгодженими за стилем, розмірами, колірною гамою. Отже, створювач візуального дидактичного засобу повинен бути ознайомленим з основами колористики – з тим, як кольори впливають на психоемоційний стан людини, з правилами доцільного вибору колірної гами, створення кольорової гармонії, використання оптимального співвідношення між кольорами фігури і тла, а також з вимогами ергономіки до візуальних дидактичних засобів. С. Гачкало зазначає, що з усіх форм невербальної комунікації колір є самим швидким

методом передачі почуттів і змісту, що колір стимулює взаємодію усіх почуттів, символізує абстрактні поняття і думки, виробляє естетичні чи емоційні реакції, впливає на фізіологічну, психічну та нервову діяльність [13]. Вибором кольорового тону, насиченості й яскравості кольору регулюється його сприйняття. Зазначимо, що вчителі при створенні дидактичних засобів часто не надають належного значення роботі з кольором, утрачаючи тим самим важливий інструмент впливу на їх сприйняття учнями. Нехтування ергономічними вимогами, наприклад, застосування миготіння, підвищеної яскравості начебто для фокусування уваги, невдале поєднання кольорів тощо, створює дискомфорт при роботі учня із засобом і зводить нанівець його дидактичну спроможність.

Зазначимо, що в практиці створення найбільш поширених цифрових дидактичних засобів (наприклад, таких як презентації, стрічки часу, фішбоун тощо) вчителі не надають композиційним рішенням особливого значення, вибираючи їх евристично або використовуючи ті, що запропоновані шаблоном. Натомість у проектуванні візуального дидактичного засобу вибір композиційного рішення відіграє визначальну роль. Композиція передбачає об'єднання всіх елементів візуалізації в єдину цілісну картину, врахування закономірностей сприйняття та зчитування візуальної інформації для правильного відображення її сутності, застосування спеціальних композиційних прийомів для полегшення сприйняття інформації, її розуміння та запам'ятовування. За допомогою способу розташування елементів зображення, вибору кольору, шрифту досягається ранжування окремих елементів, відображення їх логічних зв'язків, об'єднання у групи, розрізнення груп тощо.

У процесі проектування візуальних дидактичних засобів доцільно також скористатися спеціальними ефектами для посилення їх ефективності, які розроблені і застосовуються в інших сферах використання візуалізації, зокрема в рекламі. Наприклад, візуальні якорі допомагають приковувати увагу учнів до певних елементів, метафори – пояснити їх сутність, створення

ефекту «ай-стопер» – зацікавлювати, імпринтингу – закарбовувати у пам'ять тощо. Важливим є вміти задіяти такі можливості для того, щоб створити опору та підтримку когнітивним процесам, а це потребує зосередженого та уважного проектування. Джеймс Гібсон наголошував, що «сприйняття – це активний і безперервний процес добування інформації» [14], і сприяння цьому процесу, врахування його психофізіологічних особливостей у дизайні дидактичних візуальних ресурсів багато в чому визначається їх якістю.

Розмаїття застосувань візуалізації сприяло стрімкому розвитку програмних інструментів створення цифрових візуальних об'єктів. Такі інструменти зазвичай не зорієнтовані на використання в освіті, проте багато з них успішно освоюються педагогами, трансформуються та інтегруються в освітні технології. Проектування сучасних візуальних дидактичних засобів передбачає застосування хмарних сервісів для їх створення. Отже, вчитель має вміти орієнтуватися у просторі таких сервісів, уміти вибрати потрібний та коректно й грамотно скористатися його функціональними можливостями для програмної реалізації розробленого проекту.

Окреслені особливості візуального дидактичного засобу зумовлюють доцільність розробки технології проектування таких засобів.

### **2.3. Технологія та етапи проектування цифрових дидактичних візуальних засобів**

Розкриємо сутність визначеної нами технології, яка складається з таких етапів: цілеполагання, дидактичний дизайн, візуальний дизайн, інструментальний дизайн. Як будь-яка інша технологія, візуалізація має певну мету, застосовує концепції, методи і засоби, запозичені з інших областей: принципи дизайну карти (від картографії), правила позначення даних графіка (за статистикою), закони композиції, макетування, колористика (від графічного дизайну), стиль написання (від журналістики), програмні засоби (інформатика, програмування), орієнтація на читацьку аудиторію (психологія сприйняття) [45]. Тобто, створюючи якісний



дидактичний візуальний засіб педагог повинен дотримуватися певної технології, яка перш за все, передбачає *на першому етапі цілеполагання* роботу з навчальним матеріалом визначення його місця з точки зору даної теми, розділу та дисципліни в цілому. Після чого важливим є визначення певної специфіки аудиторії учнів, урахування їх психолого-педагогічних особливостей та з'ясування їх готовності до засвоєння відповідного навчального матеріалу. Визначення рівня розуміння учнями логічних, смислових і причинно-наслідкових зв'язків досліджуваного матеріалу, з'ясування рівня запам'ятовування учнями навчального матеріалу та виявлення рівня усвідомленості знань надасть вчителю визначити можливі складності щодо розуміння, запам'ятовування та засвоєння навчального матеріалу, встановити з чим вони пов'язані і яким чином їх можна подолати. Кожен учитель в процесі своєї педагогічної діяльності зустрічає чимало учнів, які відчують труднощі при засвоєнні навчального матеріалу, а без виявлення причин цих труднощів неможлива ефективна робота щодо їх подолання і підвищення успішності. Аналіз вчителем значущості та місця навчального матеріалу в загальній системі, визначення специфіки контингенту учнів, виявлення складнощів у розумінні, запам'ятовуванні та засвоєнні навчального матеріалу дозволить вчителю конкретизувати дидактичну мету задля якої створюється візуальний контент. У педагогічному процесі «мета» виступає визначальним фактором, що чинить вплив на зміст навчання, його методи і форми, підпорядковуючи їх собі, і є «стрижнем», що об'єднує всі педагогічні засоби в систему, визначаючи місце кожного з них [44]. В меті міститься кінцевий результат діяльності, визначивши який, педагог може планувати весь процес навчання, відбираючи зміст, форми і методи, які найбільш підходять для досягнення заданої мети. *Кінцевим продуктом даного етапу є конкретизація мети.*

Важливим наступним є *етап дидактичного дизайну* на якому відбувається пошук необхідного інформаційного контенту (візуального, текстового, аудіального, відео тощо) за визначеною тематикою, згідно

поставленої мети. Найчастіше саме цей етап обробки інформації є найбільш трудомістким, оскільки вчитель повинен розуміти, що собою являє пошук інформації, де і яким чином її слід шукати, як обирати інформаційні джерела, аналізувати їх і перевіряти на достовірність, а також знати правила пошуку інформації в Інтернет. Потім відбувається аналітична обробка інформаційного контенту і розподілення його на основні та другорядні елементи, яка являє собою складний процес «відбору зерна від плевел» з великого потоку інформації. Зазвичай вчитель після знаходження необхідної інформаційної бази одразу намагається її використати, так би мовити на «свіжу голову», проте процес переробки фактів вимагає ретельного відбору. Необхідно ще раз критично і уважно переглянути весь матеріал і провести його аналіз, виділивши головні і другорядні елементи, поставивши для себе акцент на окремих даних і розділивши інформацію на окремі блоки. Оскільки при першому ознайомленні з інформацією можлива втрата важливих деталей, що сильно позначається на якості матеріалу на виході. Після чого важливим є аналіз, відмічених раніше, основних моментів матеріалу і виділення головних, другорядних та ключових елементів. Це необхідно для відображення логічних зв'язків та взаємозв'язків між змістовими одиницями матеріалу і надає можливість встановлення ієрархії та подальшого структурування навчального матеріалу та його компресії. Пошук і відбір контенту, виокремлення ключових елементів та встановлення зв'язків необхідні вчителю для створення макету майбутнього візуального дидактичного матеріалу. *Кінцевим продуктом даного етапу є створення макету дидактичного візуального засобу.*

На наступному *етапі візуального дизайну* матеріал компонується і обирається форма візуального кодування, вибір знаків візуалізації, кодування вербальних елементів за допомогою обраних візуальних знаків. Тут важливим є врахування ергономічних вимог, основ композиції і колористики, використання типографіки, оскільки сприйняття візуальних матеріалів безпосередньо пов'язане з обсягами інформації і так званім «графічним

сміттям» – зайвим текстом, простором, графікою і зображеннями, які не несуть смислового навантаження. «Графічне сміття» перекидає інформацію, відволікає та зупиняє погляд учня, через неінформативність або перевантаження деталями стомлюючи учня і, як наслідок, робить контент непридатним для розуміння. Сприйняття візуального матеріалу відбувається в наступному порядку – візуальні блоки, зображення, заголовок, текст. При цьому і заголовок спочатку сприймається як візуальний образ, сукупність розміру, кольору і графічних знаків, а доречність складових матеріалу формує його гармонію. Слід враховувати, що візуальна інформація повинна бути простою і допомагати краще розібратися з даними; текст необхідно скорочувати до мінімуму і замінювати символами та графічними елементами; кольорові маркери повинні допомагати читачеві зосередитися на конкретній ділянці і об'єднувати розташовані в різних місцях об'єкти. При створенні візуальних засобів також необхідним є використання когнітивних візуальних якорів і метафор, які є ефективним засобом постановки смислових акцентів. Форма подання інформації, кольори, місцезнаходження елементів, візуальні наголоси, схожість образів є не менш важливими засобами передачі сутності інформації, оскільки людина все порівнює на око. Створювана візуалізація повинна об'єднувати в групу пов'язані за змістом, емоціям і комунікаційним функціям складові, для сприйняття їх як єдиного цілого, відображати домінуючі та співвідношення елементів. Дотримання законів, правил, прийомів композиції при створенні візуального контенту є головною передумовою його успішного засвоєння. Закони мають об'єктивний, загальний, сталий характер протягом тривалого часу. Правила та прийоми допомагають будувати композицію. Композиція передбачає з'ясування елементів, що становлять композицію, і визначення зв'язків між ними, принципів, закономірностей їх об'єднання та з'єднання. Естетичний дизайн позитивно впливає на емоційні і когнітивні процеси, зорові акценти підсвідомо запам'ятовуються та впливають на подальше усвідомлення та запам'ятовування. На практиці це означає, що візуалізація передбачає подачу

подібних даних у візуально схожій символіці і візуально різною ті, які не мають подібності. Врахування психології сприйняття геометричних фігур, асоціативних образів і кольору. Візуалізована інформація повинна бути узгоджена з текстовою, а правила та прийоми композиції необхідно варіювати та застосовувати залежно від конкретного змісту. Візуальне кодування, кольорове та типографічне рішення, а також встановлення візуальних якорів та акцентів є необхідним для створення прототипу майбутнього візуального дидактичного засобу. *Кінцевим продуктом даного етапу є створення прототипу дидактичного візуального засобу.*

Наступним є *етап інструментального дизайну*, де педагогу необхідно обрати інструмент для трансформації прототипу у візуальну модель. Сьогодні існує багато інструментів для створення візуалізації, зокрема онлайн-ових, їх видів, виокремлених за різними основами, функціональних можливостей та особливостей застосування. Нами висвітлено спектр інструментів, які дають можливість створити 34 види дидактичних засобів, серед яких, вчитель може вибирати необхідний, в залежності від поставленої дидактичної мети, від етапу уроку та інших чинників [7]. На даному етапі важливо вміти оцінювати педагогічну спроможність інструмента й здійснювати раціональний вибір потрібного для вирішення конкретного завдання. Після чого відбувається перенесення прототипу у візуальну модель і її конструювання. Створений візуальний дидактичний засіб потребує його подальшого декодування із графічної моделі в вербальну форму і якщо необхідно то здійснення відповідної корекції. Вибір інструмента, конструювання та перенос, декодування та корекція є останнім етапом створення готового візуального дидактичного засобу. *Кінцевим продуктом даного етапу є створення готового дидактичного візуального засобу* [8].

На рис. 2. представлена інфографіка запропонованої технології створення дидактичного візуального засобу.

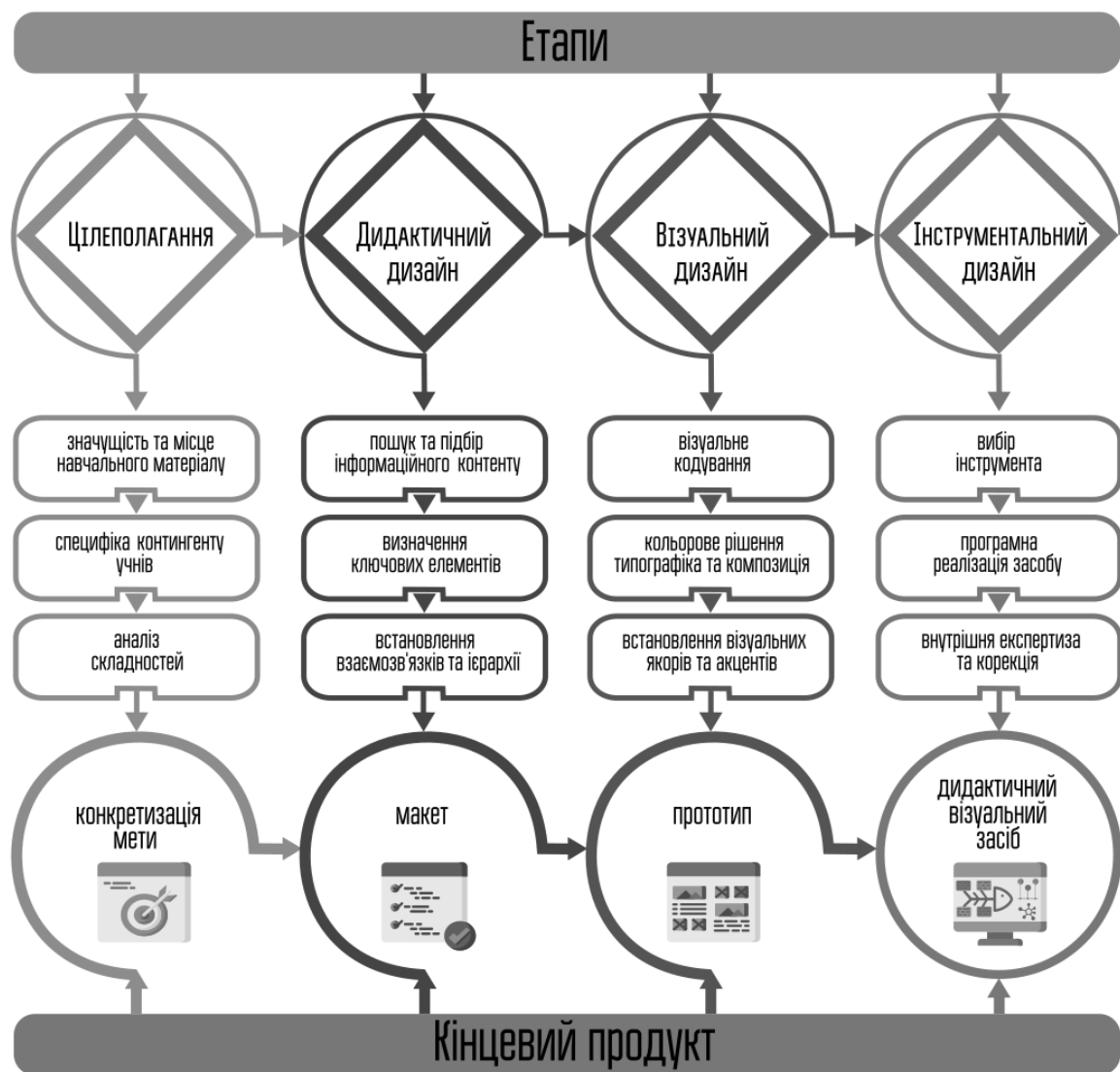


Рис. 2. Технологія створення дидактичного візуального засобу.

Резюмуючи вищевикладене, доходимо до висновків, що створення якісних цифрових візуальних матеріалів для освітнього процесу потребує врахування певної специфіки, принципів (принцип лаконічності, принцип автономності, принцип стадійності, принцип якірності, принцип структурності, принцип естетичності, принцип простоти та доступності, принцип впливу на максимальну кількість органів чуття); вимог, що базуються на особливостях сприйняття навчальної інформації теперішніми школярами, їхніх психо-фізіологічних особливостях, врахуванні змісту і мети уроку, принципів візуального подання інформації, заснованих на основних положеннях теорії дизайну та інші важливі аспекти. Зазначені вимоги

складаються з психологічних, які передбачають компресію, простоту, емоційність, структурність та цілісність подання візуального контенту; педагогічних, які полягають в урахуванні контингенту учнів, узгодженості до педагогічного сценарію та використанні візуальних якорів; ергономічних, які передбачають комфортність, гармонійність, асоціативність та уніфікацію візуальних елементів; естетичних, які базуються на урахуванні колірних рішень, встановленні типографічних акцентів, застосуванні стильової єдності, розставленні пріоритетів та об'єднанні всіх елементів у композицію. Враховуючи те, що цифровий дидактичний візуальний засіб є досить складним об'єктом його створення потребує врахування специфіки проектування яка зумовлена врахуванням композиційних рішень, типографіки, колористики, включає в себе єдність стилю та створення візуальних якорів і метафор, а також поетапної реалізації, де кожен етап повинен завершуватися кінцевим продуктом.

### **3. Практичні аспекти використання цифрових дидактичних візуальних засобів в професійній діяльності вчителя**

#### **3.1. Класифікація інструментарію для створення цифрових дидактичних візуальних ресурсів освітнього призначення на основі хмарних сервісів**

Модернізація освіти не уявляється можливою без оволодіння педагогами новим високотехнологічним інструментарієм, і перш за все – новітніми інструментами підтримки педагогічної і навчальної діяльності, ефективність яких зумовлена використанням технологій візуалізації. Технології візуалізації дають змогу перетворювати великі обсяги навчального матеріалу в формати, компактні і водночас ефективні для його сприйняття, усвідомлення й засвоєння, виступають опорою у вирішенні нагальних педагогічних проблем, таких як інтенсифікація і гуманізація освітнього процесу, його адаптація до потреб, запитів і когнітивних

особливостей молодого покоління, підвищення якості й результативності навчання і багатьох інших.

Розмаїття застосувань й затребуваність технологій візуалізації у різних сферах людської діяльності зумовили високі темпи їх розвитку. Попри те, що освітній потенціал цих технологій стрімко нарощується, його освоєння в масовій педагогічній практиці відбувається вкрай повільно. Донедавна об'єктивними причинами такого відставання були висока вартість ліцензійних програмних засобів візуалізації, їх складність, вимогливість до технічних характеристик комп'ютерного обладнання, що постало певним бар'єром для широкого застосування таких засобів у закладах освіти. З появою хмарних технологій з'явилась реальна альтернатива традиційному програмному забезпеченню, і це кардинально змінило ситуацію: «протягом 2013–2016 рр. фактично відбулася революційна «глобальна міграція» у хмарні технології» [41]. Хмарні технології не тільки зняли зазначені вище бар'єри, а й відкрили нові можливості використання візуалізації в освітній практиці, забезпечивши вільний доступ до множини потужних багатофункціональних програмних інструментів візуалізації різного призначення і готових візуальних об'єктів, які здатні збагатити арсенал ефективних дидактичних засобів. У таких умовах набуває актуальності підтримка педагогів в освоєнні новітнього онлайн-інструментарію, його введенні у повсякденну освітню практику. Оскільки розвиток технологій візуалізації стимулюється їх широким та успішним застосуванням у різних сферах людської діяльності (бізнес, реклама, медицина, маркетинг та інше), то на перший план виходить проблема виділення та систематизації таких інструментів, які є ефективними для освітньої практики.

Проблемі систематизації інструментів візуалізації приділяється значна увага науковців і практиків, оскільки цього потребує як осмислення досягнень технологій візуалізації, так і їх ефективне використання. Одним з основних способів систематизації сукупності об'єктів є класифікація, тобто розподіл об'єктів за категоріями (групами) у відповідності до їх подібності й

відмінності. Класифікація, образно кажучи, підсумовує наявну ситуацію і задає топологічну карту об'єктів, яка допомагає зорієнтуватися у їх розмаїтті.

Одну з перших систематизацій інструментів візуалізації було реалізовано Ральфом Ленглером і Мартіном Епплером у 2007 р. [49]. Скориставшись ідеєю Таблиці Менделєєва, автори представили 100 основних інструментів у вигляді таблиці, де їх згруповано за категоріями (виділено 6 категорій у відповідності до природи об'єкта візуалізації – візуалізація даних, інформації, концепцій, метафор, стратегій, комплексна візуалізація); схожі інструменти впорядковано за складністю; кожний інструмент додатково схарактеризовано за рівнем розгляду даних (у залежності від задачі візуалізація може акцентувати на різних аспектах даних – давати загальне уявлення про них, висвітлювати їх деталізовані характеристики, або те й інше), за характером когнітивних процесів, що підтримуються або стимулюються (конвергентне мислення – застосування раніше засвоєних алгоритмів для вирішення проблеми, або дивергентне мислення – пошук різних варіантів її вирішення), за способом відображення (у вигляді структури або процесу). Таблицю реалізовано в інтерактивному варіанті: наведення курсора на клітинку таблиці викликає появу вікна з прикладом використання відповідного інструмента. Попри те, що автори ставили за мету систематизацію інструментів візуалізації, використовуваних у менеджменті, результати їх роботи представляють інтерес для більш широкого поля застосувань, зокрема й в освіті.

Серед досліджень, виконаних у педагогічній площині, привертає увагу систематизація інтернет-сервісів – ІКТ-інструментів педагогічної і навчальної діяльності, представлена в [47]. У розробленій автором зведеній таблиці зазначених інструментів виділено такі їх категорії за призначенням: інструменти для зберігання, систематизації і пошуку інформації; документи для спільної роботи в мережі; інструменти візуалізації мислення; інструменти для створення презентацій; інтерактивні карти. Кожному інструменту надано коротку характеристику, наведено посилання на приклад



його застосування. Сервіси візуалізації представлені в трьох останніх зазначених категоріях. До інструментів візуалізації мислення віднесено сервіси для створення: ментальних карт (Mindmeister, Mind42); візуальних словників; схем, кластерів (Bubbl.us); стрічок часу (Dipity, ClassTools, Timerime); діаграм (Ісікави, Венна, діаграм для представлення цілей); візуального ранжування; бачення причини; схем, креслень, діаграм (Gliffy); хмари слів. Інструменти створення презентацій представлені сервісами Prezi і Salameo, інтерактивні карти – сервісом Google Maps. У таблиці наведено коротку характеристику кожного із зазначених сервісів і посилання на приклад його використання.

Певну допомогу вчителям в опануванні інструментів візуалізації надають тематичні добірки корисних сервісів. Так, добірку сервісів для створення презентацій та візуалізації інформації представлено в [30], де схарактеризовано 25 сервісів для створення презентацій (серед них виділено 14 сервісів для створення презентацій з відео та анімацією) й 11 інших інструментів візуалізації інформації. Близько 70 корисних сервісів та інструментів вчителя, зорієнтованих на використання у процесі проектної роботи, наведено в [36]. Сервіси згруповано в такі тематичні блоки: планування, структурування інформації, презентації; робота з фото та відео, малювання; робота в команді, реалізація проекту; інструменти для цікавого навчання; сервіси для вивчення іноземних мов. Кожному сервісу надано стислу характеристику. На жаль, систематизація сервісів не є достатньо чіткою, і сервіси візуалізації не знайшли в ній належного відображення.

Слід відзначити, що популяризації педагогічних онлайн-інструментів певного спрямування присвячено досить багато праць навчально-методичного характеру. Так, наприклад, сервіси для створення презентацій, найбільш зручні для практичного використання, представлено у [24]; аналітичний огляд сервісів інфографіки та їх освітніх застосувань, а також характеристику 12 інструментів створення інфографіки, відібраних за критеріями доступності, безкоштовності, функціональної спроможності,

зрозумілості інтерфейсу, зручності публікації у соціальних медіа, наведено в [4]; особливості онлайн-сервісів для опитування учнів висвітлено у [33].

Серед досліджень [12], [50] виконаних у рамках проблеми класифікації сервісів візуалізації окремий напрям складають праці, присвячені обґрунтуванню сукупності характеристик інструмента візуалізації, на основі якої можна порівнювати ці інструменти, здійснювати свідомий вибір потрібного. Пропонуючи різні варіанти набору характеристик, автори [50] [42] акцентують увагу на значущості таких як: функціональність інструменту, категорії вирішуваних за його допомогою завдань, можливість підтримки колективної роботи, потрібний рівень кваліфікації користувача, підтримувані бази даних і формати, багатомовність інтерфейсу, формати експорту результатів, платформа тощо. Зазначимо, що для застосування інструментів візуалізації в педагогічній практиці значна частина характеристик не є визначальною.

Використання технологій візуалізації є провідним трендом в усіх сучасних галузях науки і сферах людської діяльності, зокрема й в освіті, яка переживає процес докорінних перетворень під впливом змін у способах подання навчальної інформації. Стрімкий розвиток хмарних сервісів призвів до інтеграції в освітню сферу новітніх технологій візуалізації, які не були орієнтовані на педагогічне застосування, а призначалися для використання в бізнесі, рекламі тощо. Водночас упровадження нових інструментів педагогічної діяльності в масову освітню практику потребує їх систематизації.

Як показує аналіз підходів до систематизації інструментів візуалізації навчальної інформації, найчастіше застосовується виокремлення їх категорій за кінцевим продуктом – видом створюваного засобу навчання, проте розмаїття таких засобів не дає змоги з достатньою повнотою й ефективно схарактеризувати зазначені інструменти, зробити осяжною множину їх різновидів. Дослідники інтеграції новітніх технологій у процес навчання

зазначають, що вона є успішною, якщо вчителі і викладачі розуміють, як це їм допомагає вирішувати педагогічні проблеми [51]. Саме це зумовлює доцільність систематизації інструментів візуалізації у відповідності до педагогічної цілі її застосування у навчальному процесі.

Аналіз педагогічних досліджень і освітньої практики доводить, що педагог звертається до візуалізації навчальної інформації для того, щоб:

- зробити виклад навчального матеріалу цікавим і зрозумілим учням, утримувати фокус їх уваги на ключових моментах;
- компактно й структуровано відтворити основні елементи навчального матеріалу і взаємозв'язки між ними, полегшуючи їх сприйняття, усвідомлення й запам'ятовування учнями;
- представити учням модель об'єкта пізнання, яка демонструє його основні властивості, й створити умови для того, щоб вони самостійно набували знань про об'єкт у процесі дослідження його моделі;
- надати ігрового характеру репродуктивній навчальній діяльності учнів, стимулюючи їх до опрацювання навчального матеріалу;
- створити простір для спільної діяльності учнів і вчителя, де дії кожного можуть побачити всі інші, сприяючи у такий спосіб колективному обговоренню проблеми, пошуку шляхів її розв'язку, виробленню рішень;
- реалізувати оперативне опитування учнів (зворотний зв'язок) з миттєвим наочним відтворенням його результатів, для з'ясування стану засвоєння навчального матеріалу й адекватного реагування.

Використання зазначених цілей як основи для систематизації онлайн-інструментів дає змогу виокремити такі їх категорії:

- інструменти для створення візуального супроводу викладу навчального матеріалу;
- інструменти для стиснення, систематизації та структурування навчального матеріалу;
- інструменти для моделювання;

- інструменти для створення дидактичних ігор;
- інструменти для створення спільного діяльнісного простору для учнів і вчителя;
- інструменти для реалізації оперативного зворотного зв'язку.

Окреслений вище підхід до систематизації педагогічних онлайн-інструментів візуалізації було покладено нами в основу їх класифікації. У рамках кожної з визначених категорій інструментів було виокремлено їх підкатегорії, куди ми віднесли інструменти схожого спрямування, які далі об'єднали в групи за видом кінцевого продукту – створюваного дидактичного засобу. Для категорій, що містять невелику кількість інструментів, етап виділення підкатегорій було пропущено. Для кожної групи інструментів, утворених у такий спосіб, було підібрано сервіси, що надають до них безкоштовний доступ і водночас забезпечують достатню ефективність для педагогічного застосування. Перелік сервісів упорядковано за розширенням їх функціоналу.

Розроблена у такий спосіб класифікація педагогічних онлайн-інструментів візуалізації наведена далі.

---

*Інструменти для створення візуального супроводу викладу  
навчального матеріалу*

---

У цій категорії ми розрізняємо такі *підкатегорії інструментів*: інструменти для створення презентацій, для створення віртуальних турів, картографічні, для створення зображень.

**1.1. Інструменти для створення презентацій** включають такі групи: інструменти для створення слайд-шоу, презентацій, відеопрезентацій і скрайбінгу.

- **Сервіси для створення слайд-шоу** надають можливість встановити порядок слідування заздалегідь відібраних зображень, застосувати спецефекти до цих зображень; налаштувати швидкість програвання, додати

текстові ефекти й спецефекти при переході між слайдами. За допомогою фільтрів можна реалізувати різні трансформації зображення: створити ефект зернистості, перетворити кольоровий ролик у чорно-білий тощо. Готові слайд-шоу можуть бути збережені в Інтернеті або в профілі сервісу. Є можливість додавання фонові музики і створення різних звукових ефектів.

Корисні сервіси: [www.photopeach.com](http://www.photopeach.com), [www.picasa.com](http://www.picasa.com), [calameo.com](http://calameo.com), [www.animoto.com](http://www.animoto.com), [www.cincopa.com](http://www.cincopa.com), [www.comslider.com](http://www.comslider.com), [www.kizoa.ru](http://www.kizoa.ru).

- ***Сервіси для створення презентацій*** дають можливість створювати слайди, які містять текст, зображення, аудіо та відео, додавати коментарі до слайдів, застосовувати різноманітні спецефекти, встановлювати порядок відтворення слайдів, відстежувати перегляди презентації.

Корисні сервіси: [www.chalkmotion.com](http://www.chalkmotion.com), [www.emaze.com](http://www.emaze.com), [www.vcasmo.com](http://www.vcasmo.com), <http://show.zoho.com/login.do>, [www.haikudeck.com](http://www.haikudeck.com), <http://prezi.com>, <https://sway.com>, [www.slideboom.com](http://www.slideboom.com), <http://slides.com>, <http://www.xtranormal.com>.

- ***Сервіси для створення відеопрезентацій*** дають можливість комбінувати відео з малюнками і текстом, додавати текстові або звукові коментарі, створювати закладки на певних фрагментах. Існують сервіси, в яких реалізовано вбудовану систему перевірки засвоєння навчального відеоматеріалу, яка дає змогу вставити тестові запитання після вибраних фрагментів матеріалу, встановити термін перегляду відео, ознайомитись зі статистичними результатами роботи учнів.

Корисні сервіси: <http://photobucket.com>, [www.moviemasher.com](http://www.moviemasher.com), [www.rawshorts.com](http://www.rawshorts.com), [www.renderforest.com](http://www.renderforest.com), <http://sharalike.com>, <https://edpuzzle.com>, <http://voicethread.com>, <http://ed.ted.com>.

- ***Сервіси для створення скрайбінгу*** дають можливість створювати скрайб-презентацію з використанням ефекту малювання від руки, анімованих героїв та об'єктів, відео фрагментів, зображень, різноманітних ефектів для надання виразності тексту, а також його озвучування. Є бібліотека статичних та анімованих малюнків, персонажів та фонів, а також база готових

шаблонів. Часовий проміжок відображення елементів презентації налаштовується за допомогою шкали часу.

Корисні сервіси: <http://wideo.co>, <http://parapara.mozlabs.jp>,  
<http://animaker.com>, <http://powtoon.com>, <http://goanimate4schools.com>,  
<http://zimmerwinsatschool.com>, <http://biteable.com>, [www.moovly.com](http://www.moovly.com),  
<https://www.rawshorts.com>.

**1.2. Інструменти для створення віртуальних турів** включають групу інструментів, призначених для їх створення, а також групи таких, що надають можливість скористатися готовими базами екскурсій у віртуальні музеї або віртуальних подорожей.

- **Сервіси для створення віртуальних турів** надають можливість створювати власні віртуальні тури на основі фотографій з місця подій з додаванням коментарів та аудіо ефектів. До фотографій можна додавати теги для пошуку об'єкта, що зацікавив. Тури відкриваються у вигляді флеш-роликів з найпростішою навігацією: масштабування і переміщення.

Корисні сервіси: <http://www.dermandar.com>, <http://gigapan.com>,  
<https://roundme.com>.

- **Сервіси для відвідування віртуальних музеїв** надають можливість здійснювати віртуальні екскурсії у світові музеї різного спрямування, обирати тематику екскурсії, скористатися поясненнями віртуального гіда, текстовими коментарями, розглядати вибрані об'єкти у деталях.

Корисні сервіси: [www.google.com/culturalinstitute/beta](http://www.google.com/culturalinstitute/beta),  
[www.virtualtravel.cz](http://www.virtualtravel.cz), [www.louvre.fr](http://www.louvre.fr).

- **Сервіси для віртуальних подорожей** надають можливість здійснити 3D подорожі цікавими містами світу з коментарями екскурсовода, оглянути якусь місцевість з висоти пташиного польоту, зануритись у підводний світ, потрапити до печер тощо.

Корисні сервіси: [www.mapwing.com](http://www.mapwing.com), <http://rzd.ru/steams>,  
[www.panotours.ru](http://www.panotours.ru), [www.armchair-travel.com](http://www.armchair-travel.com) [www.everyscape.com](http://www.everyscape.com).

**1.3. Картографічні інструменти** включають інструменти для створення власних інтерактивних карт на базі вбудованих карт місцевості.

- **Картографічні сервіси** надають можливість скористатися базою інтерактивних карт, фотографій зі супутників, а також створювати власні карти, додавати до них фотографії з геоданими, відеоролики та інші атрибути. За допомогою таких карт можна вивчати міста і країни, оглядати історичні пам'ятки, створювати звіти про минулі події, прокладати маршрути майбутньої подорожі і навіть відправитися у віртуальний політ на Місяць.

Корисні сервіси: [www.google.ru/maps](http://www.google.ru/maps), [www.tripline.net](http://www.tripline.net), <http://quikmaps.com>, <http://www.stepmap.com>, <https://storymap.knightlab.com>, <http://wikimapia.org>.

**1.4. Інструменти для створення зображень** включають групи інструментів, призначених для створення та обробки, відповідно, векторних, растрових та 3D зображень в режимі онлайн.

- **Сервіси для створення векторних графічних зображень** надають можливість створювати й редагувати зображення, що складаються з простих геометричних об'єктів (ліній, кіл, кривих, багатокутників тощо), які можна описати математичними рівняннями.

Корисні сервіси: <http://editor.method.ac>, [www.designer.io](http://www.designer.io), <http://vectorpaint.yaks.co.nz>, <https://roundraw.github.io>, [www.janvas.com](http://www.janvas.com).

- **Сервіси для створення растрових графічних зображень** надають можливість створювати й редагувати зображення у тих випадках, коли графічний об'єкт представлено у вигляді комбінації точок (пікселів), яким притаманні свій колір та яскравість і які певним чином розташовані у координатній сітці. У таких редакторах можна створювати колажі, додавати ефекти до зображень, корегувати фотографії, створювати зображення власноруч тощо.

Корисні сервіси: <http://mypictureresize.com>, <http://ru.photofacefun.com>, [www.befunky.com](http://www.befunky.com), <http://avatan.ru>, <http://deepart.io>, <http://clippyourphotos.com>,

[www.online-image-editor.com](http://www.online-image-editor.com), [www.fanstudio.ru](http://www.fanstudio.ru), <http://web.photocat.com>,  
[www.photovisi.com](http://www.photovisi.com)

- **Сервіси для створення 3D об'єктів** надають можливість створювати й редагувати тривимірні зображення з додаванням растрових текстур; зображення, які можна роздруковувати на 3D принтері; моделювати 3D сцени, які можна завантажувати в ігрові середовища.

Корисні сервіси: [www.tinkercad.com](http://www.tinkercad.com), [www.3dtin.com](http://www.3dtin.com), <http://tridiv.com>,  
[www.3dslash.net](http://www.3dslash.net), <http://plastisketch.urbiworx.de>.

---

*Інструменти для стиснення, структурування та  
систематизації навчального матеріалу*

---

У цій категорії ми розрізняємо такі *підкатегорії інструментів*: інструменти для створення інфографіки, шкал часу, карт знань.

**1.1. Інструменти для створення інфографіки** включають дві групи інструментів – для створення статичної та інтерактивної інфографіки.

- **Сервіси для створення статичної інфографіки** надають можливість створювати її самостійно і застосовувати базу безкоштовних шаблонів, бібліотеку готових форм, стрілок, покажчиків, фігурних блоків і ліній для блок-схем, добірку колірних палітр і шрифтів, які можна налаштувати за власним бажанням. Готове зображення можна розмістити в соціальній мережі.

Корисні сервіси: <http://cacoo.com>, [www.easel.ly](http://www.easel.ly), <https://createlly.com>,  
<https://genial.ly>, <https://piktochart.com>, <http://vizualize.me>, <https://visual.ly>,  
[www.chartgo.com](http://www.chartgo.com), [www.draw.io](http://www.draw.io), [www.canva.com](http://www.canva.com).

- **Сервіси для створення інтерактивної інфографіки** надають можливість створювати інфографіку, об'єкти якої здатні перетворюватися у відповідності до дій користувача.

Корисні сервіси: <https://infogr.am>, [www.statsilk.com](http://www.statsilk.com),  
<https://live.amcharts.com>, <https://developers.google.com/chart>.



**1.2. Інструменти для створення шкал часу** включають інструменти для створення часово-подієвих стрічок.

- **Сервіси для створення шкали часу (стрічки часу)** надають можливість створювати власні інтерактивні хронологічні шкали часу, наповнювати їх власними фотографіями, текстами, малюнками і відео, а також відеороликами з YouTube, прив'язаними до певного часу. Готова шкала часу може бути вбудована у сайт або блог за допомогою HTML-коду.

Корисні сервіси: [www.learningapps.org](http://www.learningapps.org), [www.preceden.com](http://www.preceden.com),  
<http://timeline.knightlab.com>, [www.tiki-toki.com](http://www.tiki-toki.com), [www.dipity.com](http://www.dipity.com),  
[www.timetoast.com](http://www.timetoast.com), <http://free-timeline.com>, [www.meograph.com](http://www.meograph.com),  
[www.mychistro.com](http://www.mychistro.com).

**1.3. Інструменти для створення карт знань** включають групи інструментів для створення рефлексивних, причинних, ментальних карт і кластерів.

- **Сервіси для створення рефлексивних карт (Хмари слів)** надають можливість створювати карти знань у вигляді мозаїки, сформованої з ключових слів, застосовувати базу шаблонів форм для хмари, налаштовувати колір шаблону і тексту.

Корисні сервіси: [www.imagechef.com](http://www.imagechef.com), <http://wordart.com>,  
[www.wordle.net](http://www.wordle.net), [www.tagxedo.com](http://www.tagxedo.com), <http://worditout.com>, <http://answergarden.ch>.

- **Сервіси для створення причинних карт (фішбоун або діаграма Ісікави)** надають можливість наочно відтворювати причинно-наслідкові зв'язки на картах у вигляді скелету риби.

Корисні сервіси: [www.xmind.net](http://www.xmind.net), [www.classtools.net/education-games-php/fishbone](http://www.classtools.net/education-games-php/fishbone), [www.canva.com/ru\\_ru/grafiki/diagrammy-isikavy](http://www.canva.com/ru_ru/grafiki/diagrammy-isikavy).

- **Сервіси для створення кластерів** надають можливість створювати карти знань у вигляді кластерів (блоків), які пов'язані між собою. Блоки можна підпорядковувати, вибудовувати структуру або певну ієрархію. Сервіси надають базу шаблонів блоків різноманітної форми, можна налаштовувати їх товщину, форму, колір, додавати зображення, змінювати

характер зв'язків між блоками. Створені кластери можна розміщувати на сайтах і блогах.

Корисні сервіси: [www.cacoo.com](http://www.cacoo.com), [www.bubbl.us](http://www.bubbl.us), [www.lucidchart.com](http://www.lucidchart.com).

- ***Сервіси для створення ментальних карт (майндменпінг)*** надають можливість створювати карти знань у вигляді пов'язаних між собою елементів – текстових блоків, малюнків, карт місцевості, відеофрагментів тощо.

Корисні сервіси: [www.mindmeister.com/ru](http://www.mindmeister.com/ru), [www.spiderscribe.net](http://www.spiderscribe.net),  
[www.mindomo.com](http://www.mindomo.com), [www.mindmup.com](http://www.mindmup.com), <http://mind42.com>,  
[www.mapmyself.com](http://www.mapmyself.com), [www.xmind.net](http://www.xmind.net), [www.mapul.com](http://www.mapul.com), <http://popplet.com>,  
<http://ncase.me/loopy>.

---

### *Інструменти для реалізації дидактичних ігор*

---

У цій категорії ми розрізняємо такі *підкатегорії інструментів*: інструменти для створення статичних ігор, анімаційних мультфільмів, інтерактивних ігор.

***1.1. Інструменти для створення статичних ігор*** включають дві групи інструментів – для створення коміксів та сторітеллінгу.

- ***Сервіси для створення коміксів*** надають можливість створювати персонажі й ситуації, в яких вони знаходяться (сцени), використовувати бібліотеку, що містить велику кількість упорядкованих за тематиками героїв, різноманітні сцени й фони, моделювати власні сцени, додавати текстові ефекти. Готовий комікс можна зберегти як малюнок або опублікувати в мережі Інтернет.

Корисні сервіси и: <http://www.toondoo.com>, [www.pixton.com](http://www.pixton.com),  
[www.bitmoji.com](http://www.bitmoji.com), <http://www.marvelhq.com/create-your-own-super-hero>,  
[www.makebeliefscomix.com](http://www.makebeliefscomix.com), <http://www.comicmaster.org.uk>,  
[www.stripcreator.com](http://www.stripcreator.com), <http://writecomics.com>, <http://stripgenerator.com>,  
<http://www.wittycomics.com>.

- **Сервіси для створення сторітеллінгу** надають можливість створювати будь-яку історію за принципом оповідання, використовувати готову бібліотеку різноманітних героїв, сцен, фонів, аудіо матеріалів. Можна оформити історію у вигляді журналу, фотоальбому або улюбленої книги, реалізувати ефект перегортання сторінок, вбудувати карту й додати теги до неї, вставити аудіо супровід.

Корисні сервіси: <http://littlebirdtales.com>, <http://storybird.com>, [www.myhistro.com](http://www.myhistro.com), [www.metta.io](http://www.metta.io), <http://readymag.com>.

**1.2. Інструменти для створення анімаційних мультфільмів** включають інструменти для створення мультфільмів.

- **Сервіси для створення мультфільмів-анімацій** надають можливість створювати мультфільми, використовувати вбудовані бібліотеки, що містять анімаційні персонажі, різноманітні фони, текстові об'єкти тощо. Можна вказати траєкторію руху кожного героя, змінити його зовнішність, додати озвучування. Готовий мультфільм можна зберегти у різних форматах, включаючи HTML5, розмістити на сайті або в блозі.

Корисні сервіси: <http://multator.ru>, [www.digitalfilms.com](http://www.digitalfilms.com), <http://pivotanimator.net>, <http://gifovina.ru>, [www.doink.com](http://www.doink.com), [www.animatron.com](http://www.animatron.com), <http://www.dvolver.com>.

**1.3. Інструменти для створення інтерактивних ігор** включають групи інструментів для створення пазлів, ребусів, кросвордів, вікторин, дидактичних матеріалів, театрів.

- **Сервіси для створення пазлів** надають можливість швидко створювати пазли-головоломки з будь-якого зображення або тексту, а потім збирати фрагменти в одне ціле.

Корисні сервіси: [www.maurorossi.net/pagine/programmi/puzzlewizard.htm](http://www.maurorossi.net/pagine/programmi/puzzlewizard.htm), [www.jigzone.com](http://www.jigzone.com), [www.learningapps.org](http://www.learningapps.org), <http://puzzleit.org>, [www.jigsawplanet.com](http://www.jigsawplanet.com), <http://puzzing.ru>, [www.flash-gear.com/puzzle](http://www.flash-gear.com/puzzle).

- **Сервіси для створення ребусів** надають можливість створювати ребуси зі слів, речень і навіть невеликих текстів. Ребуси формуються автоматично, необхідно тільки у спеціальному вікні ввести слово або речення. Доступні режими для вибору складності ребусу в залежності від віку користувача. Малюнок-ребус можна зберегти.

Корисні сервіси: <http://rebus1.com>, [www.learningapps.org](http://www.learningapps.org),  
[www.myrebus.com](http://www.myrebus.com), [www.festisite.com/rebus](http://www.festisite.com/rebus).

- **Сервіси для створення кросвордів** надають можливість генерування кросвордів із запропонованих слів. У кросворди можна додавати малюнки, звук, відео, створювати відео та аудіо питання. Кросворд можна опублікувати в Інтернеті або, якщо він не містить відео та аудіо фрагментів, зберегти як малюнок.

Корисні сервіси: <http://puzzlecup.com/crossword-ru>, <http://biouroki.ru>,  
[www.armoredpenguin.com/crossword](http://www.armoredpenguin.com/crossword), [www.learningapps.org](http://www.learningapps.org),  
<http://cross.highcat.org>, <https://onlinetestpad.com/ua>.

- **Сервіси для створення вікторин** надають можливість створювати серію питань, додавати до них динамічні підказки та підказки «аудиторії», включати відео та аудіо питання і підказки. Можна створювати вікторини на базі Гуглкарт. Готову вікторину можна зберегти й опублікувати в мережі Інтернет.

Корисні сервіси: <https://smartypins.withgoogle.com>,  
[www.learningapps.org](http://www.learningapps.org), <https://jeopardylabs.com>, [www.qzzr.com](http://www.qzzr.com),  
[www.playbuzz.com](http://www.playbuzz.com), [www.sporcle.com](http://www.sporcle.com), [www.riddle.com](http://www.riddle.com).

- **Сервіси для створення дидактичних матеріалів** надають можливість створювати інтерактивні дидактичні матеріали, такі як лабіринти, картки для співставлення, заповнення пропусків, встановлення відповідностей тощо.

Корисні сервіси: [www.flashcardmachine.com](http://www.flashcardmachine.com), [www.classtools.net](http://www.classtools.net),  
[www.brainflips.com](http://www.brainflips.com), [www.studystack.com](http://www.studystack.com),

[www.what2learn.com/home/examgames](http://www.what2learn.com/home/examgames),

[www.purposegames.com](http://www.purposegames.com),

[www.wixie.com](http://www.wixie.com), [www.proprofs.com](http://www.proprofs.com), [www.learningapps.org](http://www.learningapps.org).

---

### *Інструменти моделювання*

---

У цій категорії зібрано такі *групи інструментів*: інструменти для створення інтерактивних моделей, інструменти для використання з готовими динамічними моделями, інструменти для роботи у віртуальних лабораторіях.

- ***Сервіси для створення інтерактивних моделей*** надають можливість створювати власні сцени, моделі, об'єкти, тривимірні світи тощо, а також використовувати готову базу інтерактивних моделей з різних навчальних дисциплін.

Корисні сервіси: <http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/new>,  
<http://school.irorb.ru/mathkit>, <http://teachmen.ru>,  
[www.forgefx.com/demos.htm#educational](http://www.forgefx.com/demos.htm#educational).

- ***Сервіси для роботи з динамічними моделями*** надають можливість використовувати базу динамічних моделей з різних навчальних дисциплін.

Корисні сервіси: <https://phet.colorado.edu>,  
[www.youngscientistlab.com/challenge](http://www.youngscientistlab.com/challenge), [www.physicsclassroom.com/shwave](http://www.physicsclassroom.com/shwave).

- ***Сервіси для роботи у віртуальних лабораторіях*** надають можливість виконати практичну роботу або провести дослідження у віртуальній предметній лабораторії, де надається для використання весь необхідний набір засобів і об'єктів. Досліди можна виконувати багаторазово до отримання потрібних результатів. Завдання й підказки виводяться у вигляді текстових повідомлень.

Корисні сервіси: [www.virtulab.net](http://www.virtulab.net), <http://www.olabs.edu.in>,  
<http://phet.colorado.edu>, <http://demonstrations.wolfram.com/index.php>,  
<http://www.chemcollective.org/vlab/vlab.php>.

До цієї категорії віднесено такі *групи інструментів*: інструменти для створення спільних документів, інструменти для підтримки брейнстормінгу, інструменти для створення віртуальних робочих столів.

- ***Сервіси для створення спільних документів*** надають можливість колективно створювати й редагувати документ у синхронному або асинхронному режимі, зберігати замітки на сервері, імпортувати й експортувати їх в різних форматах.

Корисні сервіси: <https://drive.google.com>, <https://draftin.com>, <https://stackedit.io>, <https://www.penflip.com>, <https://www.authorea.com>.

- ***Сервіси для підтримки брейнстормінгу (мозковий штурм)*** надають можливість створити майданчик для організації спільної роботи над проблемою, де можна обмінюватися інформацією (зображеннями, документами, відео, аудіо), додавати коментарі до матеріалів тощо.

Корисні сервіси: <http://trello.com>, [www.padlet.com](http://www.padlet.com), <http://flockdraw.com>, [www.notainc.com](http://www.notainc.com), <https://realtimeboard.com>, <http://scrumblr.ca>.

- ***Сервіси для створення віртуальних робочих столів*** надають можливість імітувати роботу на звичайній дошці, розміщувати на столі й сумісно редагувати різні об'єкти – тексти, зображення, відео, коментарі, створювати брошури, буклети, журнали, листівки тощо.

Корисні сервіси: <http://wikiwall.ru>, <http://edu.glogster.com>, [www.thinglink.com](http://www.thinglink.com), [www.twiddla.com](http://www.twiddla.com), <http://drawonthe.net>, <http://cosketch.com>, [www.educations.com](http://www.educations.com), [conceptboard.com](http://conceptboard.com), <http://popplet.com>, <http://en.linoit.com>.

У цій категорії ми розрізняємо такі *групи інструментів*: інструменти для створення статичних та інструменти для створення динамічних форм зв'язку.

- ***Сервіси для створення статичних форм зв'язку*** надають можливість створювати привабливі онлайн-форми опитувальників з різними варіантами постановки питань, використовувати бібліотеку шаблонів і додавати власні, експортувати дані в табличний процесор.

Корисні сервіси: <https://docs.google.com/forms>,  
<https://www.survio.com/ru>, <https://ru.surveymonkey.com>,  
<https://gsuite.google.com>.

- ***Сервіси для створення динамічних форм зв'язку*** надають можливість створювати інтерактивні опитувальники, які одразу відображають на екрані візуальну характеристику відповідей, наданих на поточне питання, а також дають змогу відслідковувати процес і успішність роботи опитуваних. Можна скористатися базою різноманітних шаблонів опитувальників, включати в питання зображення, аудіо та відео матеріали. Результати роботи кожного опитуваного експортуються у табличний процесор.

Корисні сервіси: <https://quizizz.com>, <https://kahoot.com>,  
<https://www.participoll.com>

Розроблену класифікацію педагогічних онлайн-інструментів візуалізації [26] відтворено на рис. 3.

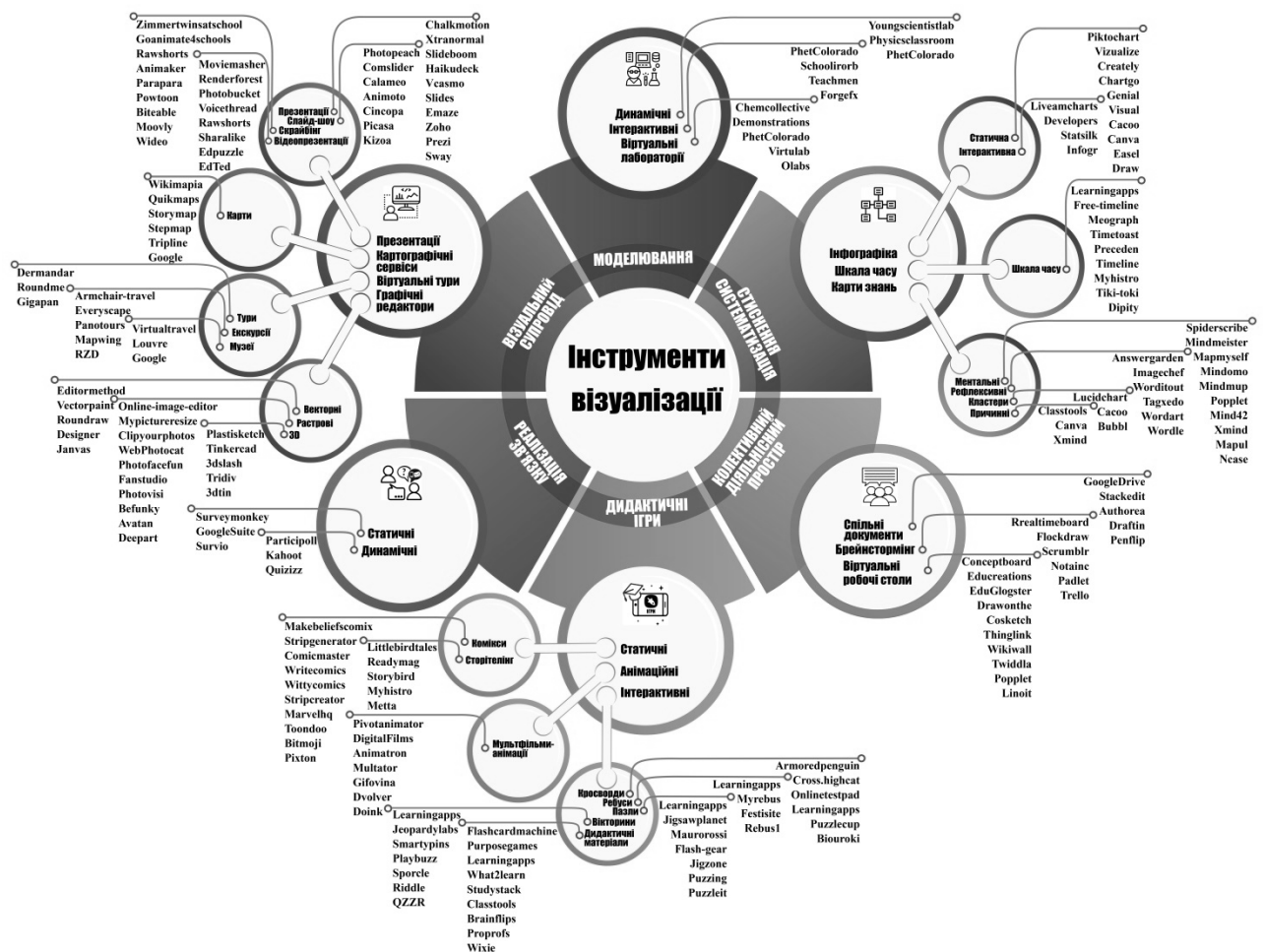


Рис. 3. Класифікація педагогічних онлайн-інструментів візуалізації.

Представлена класифікація систематизовано й наочно окреслює множину доступних, дієвих та ефективних інструментів візуалізації, оперуючи якими педагог може успішно вирішувати проблеми, що постають перед ним в його освітній діяльності, досягати вищого рівня своєї професійної майстерності; надає можливість педагогу, який переслідує певну дидактичну ціль й ставить перед собою конкретне завдання зі створення дидактичного засобу, достатню кількість варіантів для вибору потрібного інструменту з урахуванням власних уподобань та особистого досвіду використання ІКТ.

### 3.2. Підготовка та реалізація майстер-класів зі створення дидактичних візуальних засобів.



З метою набуття практичного досвіду створення цифрових дидактичних візуальних засобів доцільним є залучення студентів до такого виду діяльності як майстер-класи та воркшопи, які спрямовані на максимально практичну підготовку педагогічних кадрів, збагачення їх технологічного потенціалу, прискорення процесу трансформації перспективного педагогічного досвіду в практичну діяльність [10]. У професійній підготовці майбутнього вчителя, в системі перекваліфікації вчителів та в професійній діяльності вчителя запровадження майстер-класів передбачає певну специфіку та повинно реалізовуватися системно. Структура майстер-класу розглядається у багатьох працях, у рамках нашого дослідження ми базуємося на розкритих у [6] методичних підходах до проведення майстер-класів.

Майстер-клас з підготовки вчителя до створення й застосування візуальних дидактичних засобів має на меті розкрити вчителям специфічні особливості проектування й реалізації таких засобів з використанням сучасного інструментарію хмарних технологій. Майстер-клас складається з інформаційної, демонстраційної, практичної та підсумкової складових та передбачає певні етапи реалізації (рис. 4).

Кожна із складових передбачає ознайомлення вчителів з певним ретельно відібраним навчальним матеріалом й залучення їх до практичної роботи з проектування й реалізації візуального дидактичного засобу. Так *інформаційна складова* передбачає ознайомлення студентів з особливостями організації навчальної діяльності з використанням візуалізації на різних освітніх етапах. Зокрема, розкриття сутності поняття візуалізації, її ролі в навчанні та з'ясування відмінностей між наочною і візуалізацією, висвітлення дидактичних функцій технологій візуалізації як інструмента інтенсифікації навчального процесу [6]. Показано, що їх застосування дає змогу підвищити інформаційну насиченість навчального процесу, зменшити витрати часу та енергії учнів на сприйняття й розуміння навчального матеріалу, сприяти підтримці високого темпу навчання, раціонально

організовувати навчально-пізнавальну діяльність учнів на різних етапах уроку. Проведений аналіз щодо стану підготовки, показує, що попри велику кількість ресурсів для створення візуалізації, вчителі загалом не обізнані щодо їх різноманіття й видів, не мають уявлень про базовий комплект інструментів візуалізації, якими має володіти майбутній вчитель, тому важливим є висвітлення класифікації відповідного інструментарію щодо створення візуалізації.

*Демонстраційна складова* полягає в ознайомленні студентів з конкретними прикладами засобів візуалізації навчального матеріалу, створених за допомогою різних інструментів візуалізації, а також на залучення студентів до порівняння, критичного аналізу та оцінювання результатів подання одного й того самого навчального контенту з використанням різних інструментів візуалізації.

*Практична складова* передбачає створення умов для опанування студентами зазначеного вище інструментарію та набуття досвіду його практичного використання. Даний етап містить цикл спеціально розроблених практичних завдань, виконання яких передбачає оволодіння майбутніми вчителями послідовністю дій, потрібних для розробки візуальних дидактичних засобів певного педагогічного призначення. Зазначені завдання включають аналіз відповідного навчального матеріалу, вибір інструменту візуалізації, створення заданого дидактичного засобу з урахуванням принципів, яким повинна відповідати створювана візуалізація. Також передбачено розгляд питань адаптації готових візуальних матеріалів та створення візуального дидактичного засобу за певною тематикою.

*Підсумкова складова* полягає у залученні студентів до колективного обговорення розроблених ними дидактичних засобів, їх оцінювання з позиції системи вимог, що висувуються до візуального контенту освітнього призначення, з'ясування доцільності вибору інструменту реалізації, вироблення пропозиції щодо можливих шляхів удосконалення представленої розробки.



*Рис.4. Структура майстер-класу із використання візуалізації в діяльності вчителя*

Воркшопи мають більш вузьке спрямування та орієнтовані на створення комплекту візуальних дидактичних засобів для вивчення заданої теми певного навчального курсу та у відповідності до умов і завдань конкретного навчального заняття. У рамках воркшопів також передбачено

створення візуальних ресурсів засобами різного інструментарію, що має на меті різні види створення кінцевого візуального продукту.

### **3.3. Практика використання цифрових дидактичних візуальних засобів в роботі вчителя**

#### **Робота з готовою візуалізацією.**

Важливим є залучення студентів до аналізу готових візуальних ресурсів та визначення шляхів та способів їхнього використання в освітній практиці. З метою аналізу якості та зрозумілості представленої інфографіки нами було розроблено анкету. Першим кроком застосування готової візуалізації є здійснення пошуку щодо відповідного контенту, після чого відібрані візуальні ресурси необхідно оцінити згідно запропонованої нижче *анкети*:

---

#### *Анкета «Оцінка візуального ресурсу для освітнього призначення»*

1. Оцініть стислість запропонованої інфографіки щодо її швидшого зрозуміння:

☐ допомагає краще розуміти великий обсяг інформації;

☐ не достатньо зрозуміло подано інформацію;

☐ зовсім не зрозуміле подання інформації.

2. Оцініть запропоновану інфографіку щодо привернення уваги аудиторії:

☐ допомагає привернути увагу аудиторії, побачити суть;

☐ деякі елементи привертають увагу аудиторії, але не розкривають суть;

☐ не містить елементів для залучення уваги учнів.

3. Оцініть запропоновану інфографіку щодо швидкості сприйняття інформації:

☐ сприяє швидкому і легкому сприйняттю інформації та скорочує час на її розуміння та усвідомлення;

☐ деякі елементи швидко сприймаються та усвідомлюються

☐ не містить елементів як б сприяли швидкості сприйняття.

4. Оцініть запропоновану інфографіку щодо розвитку когнітивного потенціалу учнів:

☐ сприяє розвитку когнітивного потенціалу учнів та формуванню нових ідей;

☐ деякі елементи сприяють формуванню нових ідей;

☐ не містить елементів як б сприяли розвитку когнітивного потенціалу.

5. Оцініть запропоновану інфографіку щодо доступності розуміння та засвоєння:

☐ цілком доступна для будь-якої аудиторії;

☐ частково доступна (в залежності від підготовленості учнів до роботи з відповідним матеріалом);

☐ не достатньо доступно розкрити ключові моменти навчального матеріалу.

6. Оцініть запропоновану інфографіку щодо її завершеності та автономності:

☐ цілком завершена та автономна

☐ частково завершена та автономна

☐ не завершеною та автономною.

---

Подальшим кроком є контент-аналіз анкети щодо можливостей та напрямків подальшого використання проаналізованої візуалізації в процесі навчання. Нижче представлено завдання для здійснення такого **контент-аналізу**.

---

*Завдання для здійснення контент-аналізу візуального ресурсу:*

- визначте можливі напрямки використання запропонованої інфографіки (на якому уроці, на якому етапі уроку, з якою метою тощо);
- окресліть моменти, які можна було б додати до запропонованої інфографіки щодо її покращення;
- виконайте аналіз запропонованої інфографіки щодо виду її подання та запропонуйте альтернативні варіанти її візуальної інтерпретації;
- проаналізуйте запропоновану інфографіку щодо дизайну (композиція, кольорові палітри, типографіка, візуальні якорі тощо).

---

Нижче представлено варіанти завдань, які можна використовувати для роботи зі студентами з метою залучення їх до опрацювання готового візуального контенту.

**Завдання 1.** Проаналізуйте інфографіку з математики із сайту Укрінформ [27] до міжнародного дня числа Пі (рис. 5) використовуючи анкету та завдання для контент-аналізу, запропоновані вище.

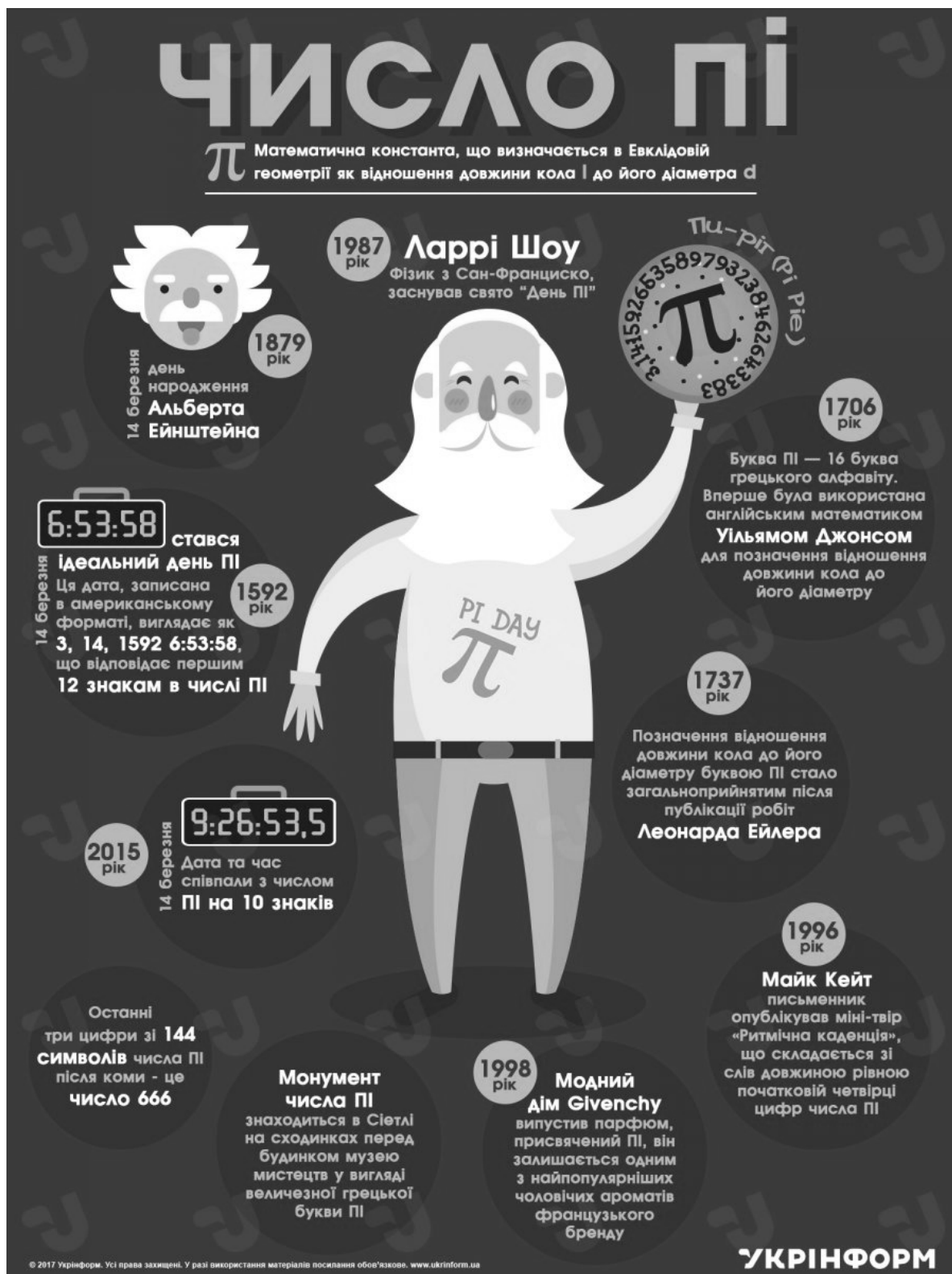


Рис. 5. Інфографіка «Число  $\pi$ ».

**Завдання 2.** Проаналізуйте інфографіку «Цікаві факти Maths» [26], для підтримки навчання математики (рис. 6), використовуючи анкету та завдання для контент-аналізу, запропоновані вище.

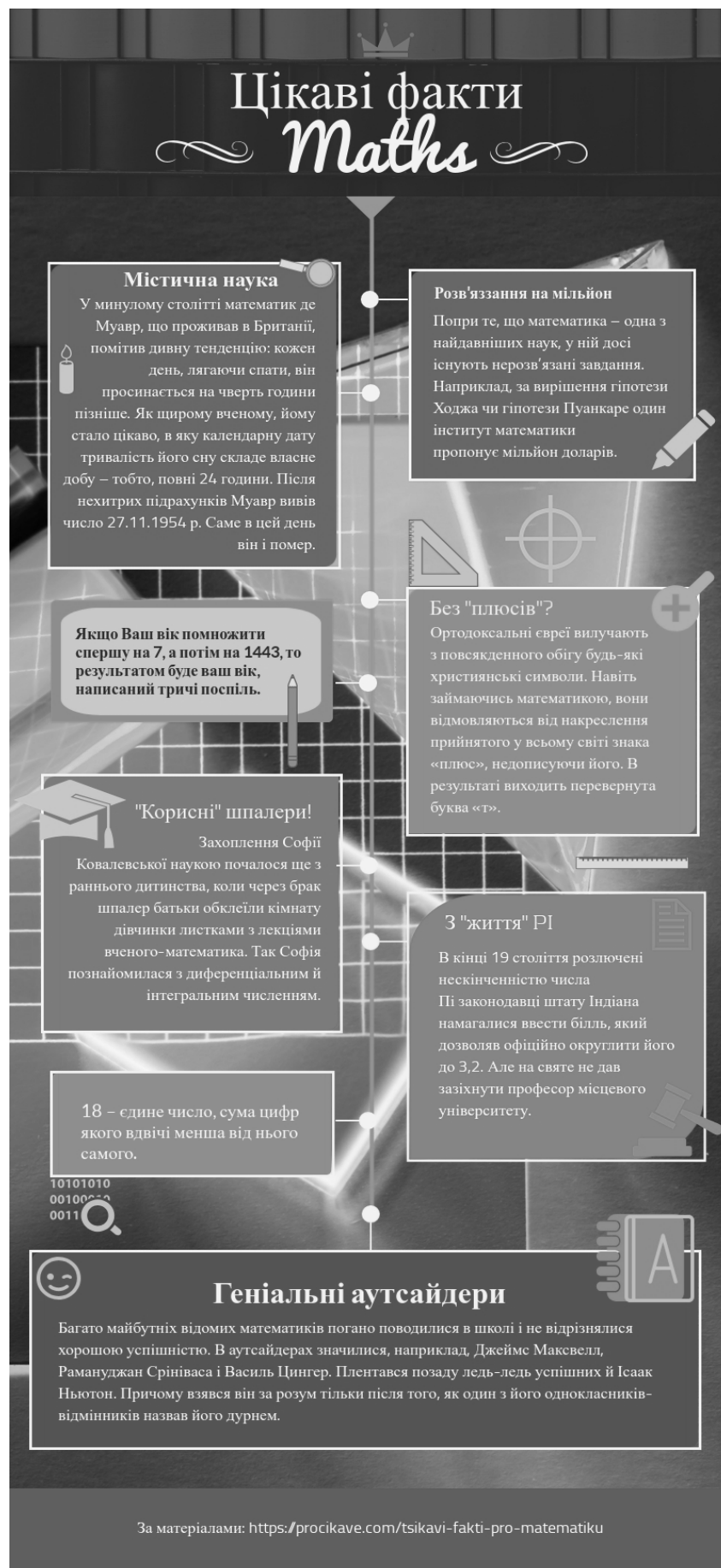


Рис. 6. Інфографіка «Цікаві факти Maths»



**Завдання 3.** Проаналізуйте інфографіку «Фізичні явища» [43] (рис. 7) для підтримки навчання фізики, використовуючи анкету та завдання для контент-аналізу, запропоновані вище.



*Рис. 7. Інфографіка «Фізичні явища»*

**Завдання 4.** Проаналізуйте інфографіку «Гравітаційні хвилі» [44] (рис. 8) для підтримки навчання фізики, використовуючи анкету та завдання для контент-аналізу, запропоновані вище.

# НАУКОВЦЯМ ВДАЛОСЯ ВПЕРШЕ ВИЯВИТИ ГРАВІТАЦІЙНІ ХВИЛІ

Це крихітні брижі у часопросторовій матерії, які виникають через якусь бурхливу “подію”, наприклад, зіткнення 2 чорних дір або вибух зірки: коли такі великі за масою об’єкти пришвидшуються, вони породжують хвилі, які розповсюджуються назовні зі швидкістю світла.

## ВИЯВЛЕННЯ

**Гігантські лазерні інтерферометри\*** (променеві тунелі)

\*Інтерферометр — прилад, у якому використовують інтерференцію для вимірювання довжини хвилі світла, показників заломлення прозорих середовищ тощо.

## СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Лабораторія LIGO

2 детектори,  
оснащені інтерферометрами



Гравітаційні хвилі поступово розширюють та стискають простір, через який проходять

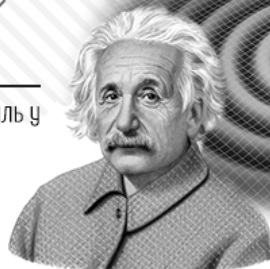


Під впливом гравітаційних хвиль

Крихітна різниця між довжиною двох променів демонструє, що гравітаційна хвиля “мандрує” через тунель

**Альберт Ейнштейн** передбачив існування гравітаційних хвиль у 1916 році у своїй **Загальній теорії відносності**.

Виявлення гравітаційних хвиль може дозволити астрономам вимірювати далекі зірки, галактики і чорні діри, аби пролити світло на походження Всесвіту



За даними AFP

Рис. 8. Інфографіка «Гравітаційні хвилі»

**Завдання 5.** Проаналізуйте інфографіку «Види радіації» [45] (рис. 9) для підтримки навчання фізики, використовуючи анкету та завдання для контент-аналізу, запропоновані вище.

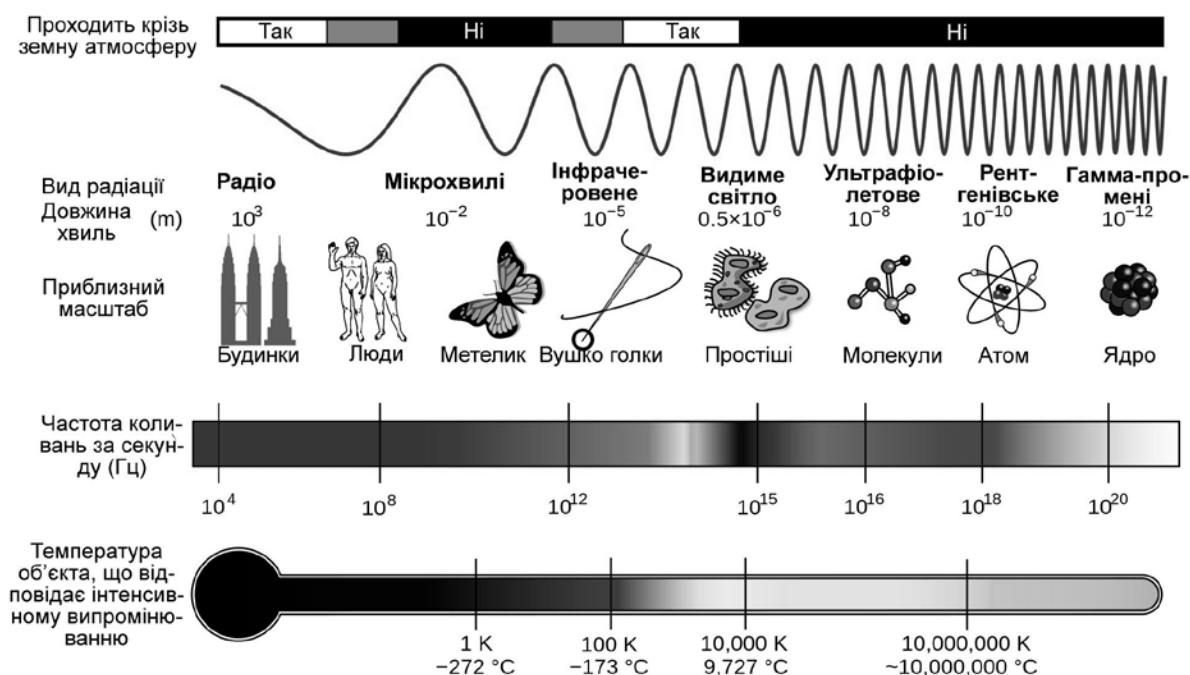
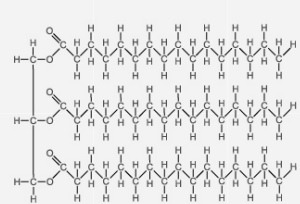
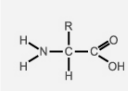





Рис. 9. Інфографіка «Види радіації»

**Завдання 6.** Проаналізуйте інфографіку «Хімія» [46] (рис. 10) для підтримки навчання хімії, використовуючи анкету та завдання для контент-аналізу, запропоновані вище.

# НАУКОВА УКРАЇНА

## ХІМІЯ

Органічна хімія	Біохімія	Фізична хімія			Неорганічна хімія	Аналітична хімія
		Універсальні дослідники галузі	Електрохімія	Колоїдна хімія		
<b>Алексєв П.</b> Обґрунтував сучасні формули азоту, відкрив азотисті сполуки, розробив метод одержання азобензолу відновленням нитробензолу.	<b>Данилевський О.</b> Засновник біохімії в Україні. Вперше розділив ферменти підшлункової залози, здійснив ферментативний синтез білків із пептонів, довів колоїдну природу ферментів.	<b>Бекетов М.</b> Запропонував свою теорію витончення металів, встановив ряд активності металів, сформулював закон двох металів, описав відкритий ним метод відновлення металів.	<b>Бунге М.</b> Досліджував електроліти розчинів органічних сполук, удосконалив методику газового аналізу. Зробив вагомий внесок у розвиток цукрової промисловості.	<b>Телетов І.</b> Організував першу в Україні кафедру та науково-дослідний відділ колоїдної хімії.	<b>Ададуров І.</b> Удосконалив технології виробництва сироватки та азотної кислоти різних солей, приготування катализаторів для процесів окислення оксиду свинцю в аналізі.	<b>Баков А.</b> Обґрунтував загальні положення одностайності дисоціації у розчинах. Розробив методику визначення складу комплексів, що містяться у розчині.
<b>Реформатський С.</b> Розробив методи синтезу β-оксимислот дією ціану та суміші альдегідів з етерами α-галогенозаміщених кислот (реакція Реформатського).	<b>Палладін О.</b> Першим почав систематичне вивчення біологічної нервової системи. Встановив біохімічну топографію нервової тканини.	<b>Усанович М.</b> Вперше у світі сформулював сучасну теорію кислот і основ. Розробив кількісну теорію розчинів.	<b>Плотников В.</b> Починав пошук дослідженням електролітичних неводних середовищ, вперше у світі отримав шпалом електролізу металевий алюміній при кімнатній температурі.	<b>Думанський А.</b> Заслав початок розвитку зоологічних уявлень про утворення колоїдних розчинів, що утвердилися в сучасній колоїдній хімії.	<b>Кульський Л.</b> Один з основоположників наукового напрямку хімії і технології очищення води та засновник школи українських вчених, які працюють у цій галузі.	<b>Пилипенко А.</b> Його роботи стосуються тому, що Україна посідає одне з провідних місць у галузі спектроскопічних, люмінесцентних та інших методів аналізу.
<b>Зелінський М.</b> Продовжив дослідження із встановлення органічного походження нафти. Виявив вугільний протизах. Розв'язав проблему виробництва синтетичного каучуку.	<b>Фердман Д.</b> Вивчав обмін фосфорних і азотних сполук у м'язах. Вивчав гутамін в тканинах тварин, його роль в обміні речовин.	<b>Фандзевич І.</b> Засновник першого у світі академічного Інституту металургії і спеціальних сплавів.	<b>Писаржевський Л.</b> Співпрацював з дослідженнями окислювально-відновлювальних реакцій, запропонував теорію гальванічного елементу, електронну теорію каталізу.	<b>Рабинович А.</b> Заслав початок розвитку зоологічних уявлень про утворення колоїдних розчинів, що утвердилися в сучасній колоїдній хімії.	<b>Делімарський Ю.</b> Розробив основи електролізу розплавів для одержування й рафінування багатьох металів. Відкрив явище електролітичного перенесення металів з катода на анод.	
<b>Кіпріанов А.</b> Творець сучасної теорії кольоростійкості органічних сполук, засновник провідної наукової школи у галузі органічної хімії.	<b>Бах О.</b> Пошуки хімії процесу асиміляції вуглекислого газу хлорофілними рослинами з утворенням цукру, створив перекладну теорію.	<b>Атросенко В.</b> Зробив вагомий внесок у розвиток технологій зв'язаного азоту, зокрема технології виробництва азотної кислоти.	<b>Ізмайлов М.</b> Запропонував єдину кількісну теорію дисоціації електролітів у розчинах, методику потенціометричного визначення pH у неводних розчинах.	<b>Овчаренко Ф.</b> Встановив механізм взаємодії дисперсних мінералів з попл. та метал. середовищами. Розробив принципи одержання нових дисперсних матеріалів і колоїдних систем.	<b>Яцимирський К.</b> Розпочав дослідження в галузі біоорганічної хімії – науки про біологічні функції металів, будову та функції активних центрів металосполук природних молекул.	
<b>Бабичев Ф.</b> Відкрив реакцію алкілювання метиленими основ ряду бензотриазолу, тіазолу і нафтохінону гетероциклами.	<b>Гулий М.</b> Його роботи допомогли створити ліки для гематологічних, хірургічних та наркологічних хвороб. Й препарати для лікування продуктивності сіт тварин.	<b>Кучер Р.</b> Відкрив кінетичний закон накопичення проміжного продукту. Встановив точнісні особливості вільнорадикального окислення вуглеводів у емульсіях.	<b>Бродський О.</b> Встановив кількісну залежність електродного потенціалу від електронної провідності розчину. Розробив загальну теорію відокремлення ізоотопів і методи їх аналізу.			
<b>Литвиненко Л.</b> Відкрив явище підвищеної провідності електронних ефектів в органічних молекулах і механізми дії органічних катализаторів в процесах активного переносу.	<b>Беліцер В.</b> Запропонував біологічний кровозамінний препарат БВ-8, який набув широкого застосування у медицині.	<b>Яворський В.</b> Загальнознаканий у наукових колах лідер досліджень у галузі зоологічної хімії, організмування і оцінки ссуду в Україні наукову школу з цих проблем.		<b>Ключові постаті</b>		
<b>Ягупольський Л.</b> Засновник наукової школи фторорганічних сполук в Україні.						
<b>Богатський О.</b> Відкрив каталітичну реакцію конденсації 1,3-гліколей з карбонільними сполуками і ефірами мінеральних кислот.	<b>Горбачевський Іван</b> Синтезував і дослідив сечову кислоту, довів її штучно і встановив роль сечової кислоти у живих організмах. Висловив думку про амінокислотний склад білків. 2004 рік ІХНЕСКО визначило роком академіка Івана Горбачевського.			<b>Вернадський Володимир</b> Забігав науку у глибоких ідеях, що легли в основу нових провідних напрямків сучасної мінералогії, геології, гідрології, визначив роль організмів у геологічних процесах.		<b>Кістяківський Володимир</b> Автор низки фундаментальних закономірностей у фізичній хімії, зокрема, в електрохімії. Виконав великі дослідження з електродної магнітної, хромої, заліза, алюмінію та інших металів.



## Сьогодні в Україні:



23

виш, які готують спеціалістів у галузі хімічної технології та інженерії.



52

наукові журнали у галузі хімічних наук.



12

установ відділення хімії НАН України.

Рис. 10. Інфографіка «Хімія»

**Завдання 7.** Проаналізуйте інфографіку «9 способів вберегти свою печінку від хвороб» [47] (рис. 11) для підтримки навчання біології, використовуючи анкету та завдання для контент-аналізу, запропоновані вище.

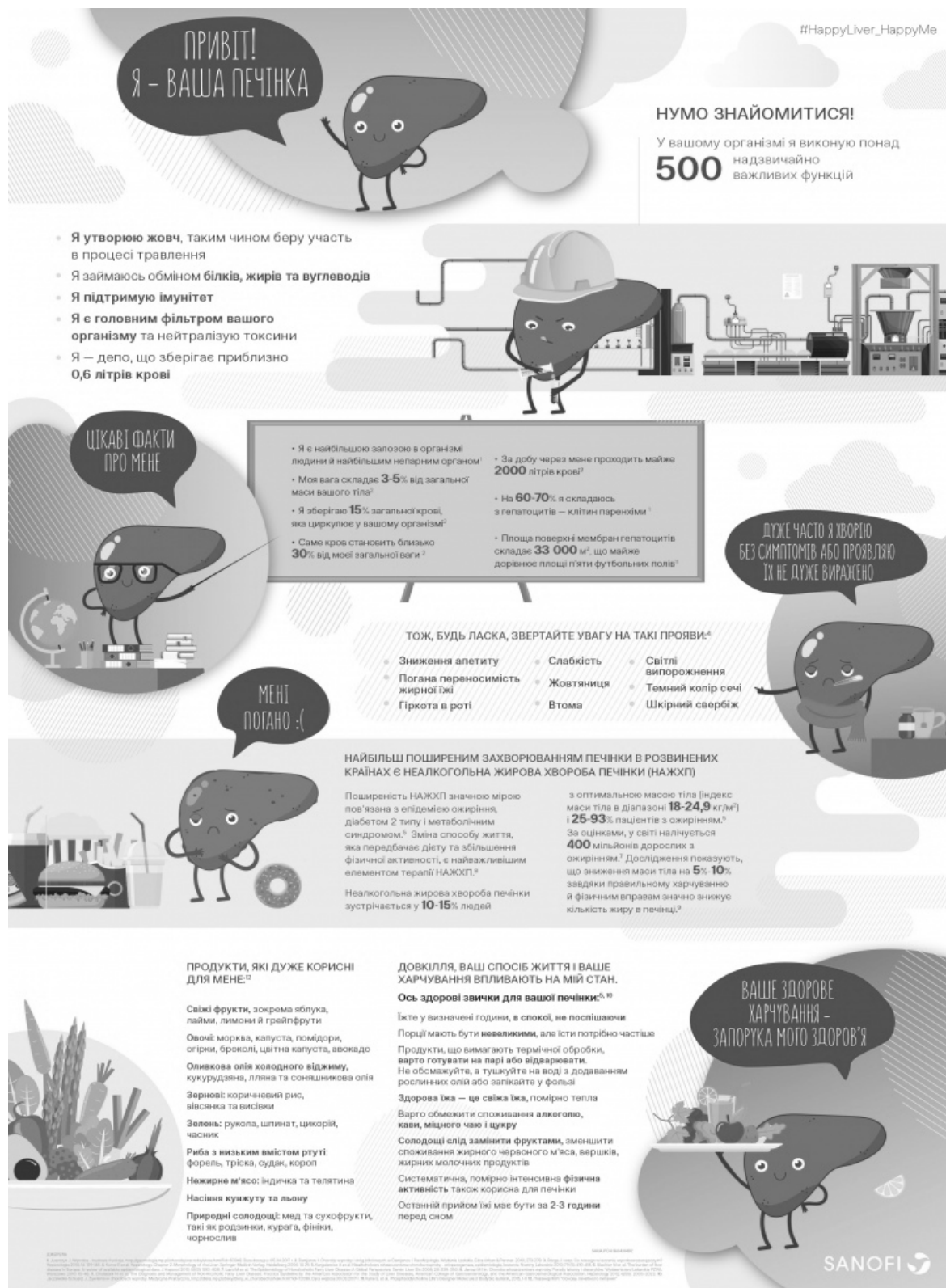


Рис. 11. Інфографіка «9 способів вберегти свою печінку від хвороб»

**Завдання 8.** Проаналізуйте інфографіку «Гормони щастя» [48] (рис. 12) для підтримки навчання біології, використовуючи анкету та завдання для контент-аналізу, запропоновані вище.



Рис. 12. Інфографіка «Гормони щастя»

**Завдання 9.** Проаналізуйте інфографіку «Як забезпечити собі здоровий сон» [48] (рис. 13) для підтримки навчання біології, використовуючи анкету та завдання для контент-аналізу, запропоновані вище.



Рис. 13. Інфографіка «Як забезпечити собі здоровий сон»

**Завдання 10.** Проаналізуйте інфографіку «Холодна та гаряча вода» [48] (рис. 14) для підтримки навчання біології, використовуючи анкету та завдання для контент-аналізу, запропоновані вище.



Рис. 14. Інфографіка «Холодна та гаряча вода»

**Завдання 11.** Проаналізуйте серію інфографіки «Анатомія людини» [15] (рис. 15) для підтримки навчання географії, використовуючи анкету та завдання для контент-аналізу, запропоновані вище.



# СТРУКТУРА БУДИНКУ

## СКЕЛЕТНА СИСТЕМА



Інвентарний список:

**206 КІСТОК =**  
**28**  
 КІСТОК ЧЕРЕПА  
 + **52**  
 КІСТКИ ТОРСА  
 + **64**  
 КІСТКИ РУК  
 + **62**  
 КІСТКИ НІГ

СКЕЛЕТ СТАНОВИТЬ  
**20 %**  
 ВАГИ  
 ВСЬОГО ТІЛА.

КІСТКОВА  
 ТКАНИНА  
 СКЕЛЕТА  
 ПОВНІСТЮ  
 ПЕРЕБУДОВУЄТЬСЯ  
 КОЖНІ  
 10 РОКІВ.

**3 мм**  
 СТРЕМІНЦЕ —  
 НАЙМЕНША  
 КІСТКА,  
 РОЗТАШОВАНА  
 У ВУСІ

**50 см**  
 СТЕГНОВА  
 КІСТКА —  
 НАЙБІЛЬША КІСТКА,  
 РОЗТАШОВАНА  
 У СТЕГНІ

## 1 КОНСТРУКЦІЯ БУДИНКУ

### Самовідновлення

У разі перелому накладається гіпс, що фіксує кістку у правильному положенні. Кісткова тканина знову зростається в місці ушкодження.



### Сходи

Людина має 12 пар ребер. 10 пар сполучені з грудними хребцями. Решта — ковпачні ребра. Вони не мають зв'язку із грудиною. Усі 24 ребра, 12 відповідних хребців і грудина разом утворюють грудну клітку.

### Центральна опора

Скелет людини побудовано навколо хребтового стовпа. Здоровий хребет має 4 помірні вигини, що надає йому пружності та міцності. Він складається з цеглин-хребців, які захищають спинний мозок. Перші 24 хребці рухливі, а 9 наступних — крижі й куприк — складаються зі зрослих хребців.

### Ремонт

Кістки ростуть і відновлюються у разі перелому. Вони оновлюються на 10 % за рік і перебувають у стані постійної перебудови, щоб витримувати різне навантаження. Але якщо навантаження припиняється, кістки стають ламкими. Це трапляється у випадку, коли людина має лежати кілька місяців, або з космонавтами в невагомості.



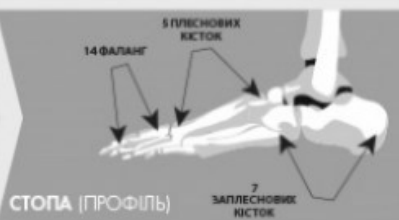
## 2 ФУНДАМЕНТ

Стопи — це нижня опора людини, вони складаються із чверті кісток усього скелета.

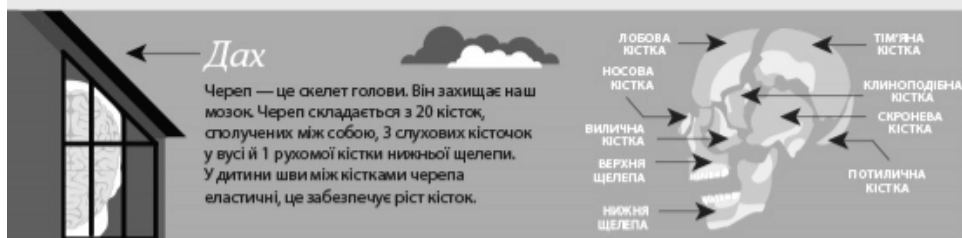
Стопи допомагають тримати тіло у вертикальному положенні, а також переносити його вагу.



**52**  
 КІСТКИ  
 СТОПИ



СТОПА (ПРОФІЛЬ)



## Дах

Череп — це скелет голови. Він захищає наш мозок. Череп складається з 20 кісток, з'єднаних між собою, 3 слухових кісточок у вусі й 1 рухомої кістки нижньої щелепи. У дитини шви між кістками черепа еластичні, це забезпечує ріст кісток.

ГРУДИНА

ЛОПАТКА

3

## ЛІФТ

ВЕЛИКИЙ ПАЛЕЦЬ  
8 КІСТОК  
ЗАП'ЯСТКА

5 КІСТОК П'ЯСТКА

14 ФАЛАНГ (вказівний, середній, безіменний палець та мізинець мають по 3 фаланги, великий палець має 2 фаланги)

Спритність рук забезпечує рухливий великий палець, він допомагає схопити предмет. В англійських країнах створили одиницю вимірювання, яка дорівнює довжині фаланги великого пальця руки.

1 дюйм = 25,4 мм

12 ПАР РЕБЕР

КЛУБОВА КІСТКА

СТЕГНОВА КІСТКА

## МІЦНІШІ ЗА СТАЛЬ

2/3 ФОСФАТУ КАРБОНАТУ

ТВЕРДІСТЬ

КІСТКИ

1/3 ВОЛОКОН КОЛАГЕНУ

МІЦНІСТЬ НА СТІСНЕННЯ І РОЗТЯГУВАННЯ

Компактна кістка утворена клітинами й волокнами білків. За допомогою цих волокон кістка витримує тиск у 35 разів більший, ніж той, що здатен розкришити бетон! Під час будівництва Ейфелевої вежі архітектор імітував структуру губчастої кістки. Балки монтувалися уздовж силових ліній, що надало їм міцності, попри свою легкість.

### КІСТКА У РОЗРІЗІ

КОМПАКТНА КІСТКА

КІСТКОВИЙ МОЗОК

ГУБЧАСТА КІСТКА

ХРЯЩ

КІСТКИ ЛЕГКІ,  
АЛЕ ПРИ ЦЬОМУ  
В 6 РАЗІВ  
МІЦНІШІ  
ЗА СТАЛЬ.

## Бетон кальцію і білка

Кістки постійно оновлюються, отже, їм потрібні кальцій і білок. Вони містяться у м'ясі, рибі та молочних продуктах. Вітамін D допомагає кальцію потрапляти в наш організм. Наша шкіра його виробляє під променями сонця у вигляді засмаги.

СТРУКТУРА  
КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ  
ПІД МІКРОСКОПОМ



Дай свою руку —  
я розкажу тобі  
про твій вік

Дивлячись на стан кісток на рентгені руки, лікарі можуть визначити кістковий вік і виявити затримки росту в дітей.

5

## БУДІВНИЦТВО

Із роками людина росте. Діти виростають у середньому на 1 мм за тиждень, тому що кістки збільшуються.

### Темпи зростання

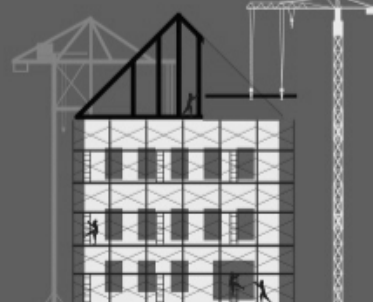
Різнні частини будівлі зростають з різною швидкістю та в різні періоди. Дитина швидко росте, доки перебуває в утробі матері, а потім ріст сповільнюється:

25 см — У ПЕРШИЙ РІК,

10 см — У ДРУГИЙ РІК,

5–6 см — У НАСТУПНІ РОКИ.

Ріст прискорюється у період статевого дозрівання й припиняється у 15 років — у дівчат і у 18 років — у хлопчиків. Після статевого дозрівання кістки припиняють збільшуватися.



# ІЗОЛЯЦІЯ БУДІВЛІ

## ШКІРА



ЗАГАЛЬНА ПЛОЩА:  
**1,5 м²**  
ВАГА:  
**4 кг**  
ШКІРА — НАШ  
НАЙБІЛЬШИЙ ОРГАН.

## ДОГЛЯД ЗА ФАСАДОМ

Сальні залози шкіри виробляють жир, що запобігає висиханню шкіри й дозволяє їй залишатися еластичною. Але вони поступово закупорюються. Тому необхідно митися щодня. Слід пам'ятати, що мило видаляє природну захисну плівку, тож після миття шкіру потрібно зволожити.

## Самовідтворення

Епідерміс оновлюється з базального шару, де клітини постійно діляться та виштовхують більш старі на поверхню. Останні відпадають тисячами крихітних лусочок. Вітамін D, необхідний для кісток, виробляється клітинами шкіри під дією сонячних променів.

## Колір покриття

Під впливом сонця клітини шкіри виробляють меланін — коричневий пігмент, який захищає шкіру від променів сонця. Так утворюється загар.



## Центральне опалення

У теплі кровоносні судини шкіри розширюються й до шкіри надходить більше крові. Якщо температура знижується, кровоносні судини шкіри звужуються, до шкіри надходить менше крові й тепловіддача зменшується. У той самий час м'язи шкіри скорочуються й випускають тепло, щоб зігріти тіло.

ЗВУЖЕНІ СУДИНИ

РОЗШИРЕНІ СУДИНИ

## ПОТРІЙНА ІЗОЛЯЦІЯ

Шкіра забезпечує зовнішній захист організму. Вона підтримує температуру тіла й здатна до самовідтворення.

ШКІРА СКЛАДАЄТЬСЯ ІЗ ТРЬОХ ШАРІВ.

Найглибший — **ГІПОДЕРМА** — забезпечує прикріплення шкіри до прилеглих тканин.

Наступний шар — **ДЕРМА** — утворена волокнистою тканиною, яку пронизують кровоносні судини, нерви, волосяні фолікули та потові залози.

Шар, що контактує із зовнішнім світом, — **ЕПІДЕРМІС** — не містить кровоносних судин. Він складається з клітин, що поступово сплющуються в напрямку поверхні.

ШКІРА  
СКЛАДАЄТЬСЯ  
ІЗ 2000  
МІЛ'ЯРДІВ  
КЛІТИН.

ЕПІДЕРМІС  
ПОВНІСТЮ  
ООНОВЛЮЄТЬСЯ  
10 РАЗІВ  
НА РІКІ

## КЛІМАТ-КОНТРОЛЬ

Потові залози розташовані по всьому тілу. З поверхні шкіри при контакт з повітрям піт випаровується. Це знижує температуру тіла й крові. Ми потіємо, щоб не померти від спеки. З потом також видаляються з організму деякі шкідливі речовини.



## Система охолодження

Коли дуже холодно, наше тіло втрачає тепло через шкіру. Голова і кінцівки (пальці рук і ніг) є особливо чутливими через свою площу. Мережа кровоносних судин — це неймовірно ланцюги центрального опалення, які розподіляють тепло по всьому тілі, регулюють її й утримують нормальну температуру — 37 °C.

# СПОЛУЧЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ

## СУГЛОБИ, М'ЯЗИ, РУХИ



### КУЛЯСТІ СУГЛОБИ

Суглоби плеча та стегна мають кулясту форму і є найбільш рухомими.

### БЛОКОПОДІБНІ СУГЛОБИ

Рух суглобів ліктя і коліна нагадує рух дверної завіси. Вони можуть згинатися, розпінатися й трохи обертатися.



## 1 СУГЛОБИ

### Добре змащений механізм

Наше тіло рухається за допомогою суглобів. Вони дозволяють кісткам ковзати одна по одній майже без тертя. Напрямок рухів залежить від форми суглоба.



### СИНОВІАЛЬНА РІДИНА

Суглоби ніколи не застряють, тому що суглобові хрящі змащені спеціальною синовіальною рідиною. Це дозволяє їм вільно рухатися в межах своєї форми.

## 5

М'язи можуть скорочуватися та розтягуватися. У такий спосіб вони рухають наш скелет.

Щоб підняти руку, нам потрібен трицепс. Він розташований у задній частині плечової кістки. Коли рука підіймається, трицепс рухає ліктьову кістку.

ЗВ'ЯЗКИ

ТРИЦЕПС

СУХОЖИЛЛЯ

КІСТКА

## 2

### КОЛІНО

СУГЛОВОВИЙ ХРЯЩ  
ЗВ'ЯЗКИ  
КІСТКА

М'ЯЗИ

СУХОЖИЛЛЯ

### ЯК РУХАЮТЬСЯ СУГЛОБИ?

Суглоби рухаються за допомогою м'язів. Скелетні м'язи прикріплені до однієї кістки, перекинуті через суглоб і прикріплені до іншої кістки.

## 3

### ХОДЬБА



### Як це працює

Під час ходьби або бігу вага тіла переноситься вперед. Щоб не впасти, людина має переставляти ноги. Таз рухається в напрямку кожної ноги, тримати рівновагу при цьому допомагають руки. Вони рухаються у протилежному напрямку від ніг. Отже, це природно — розмахувати руками під час бігу. Під час ходьби людина стає на п'ятку й перекичується на носок. Коли людина біжить швидко, вона опирається на передню частину стопи.

## 4

### МІЖХРЕБЦЕВІ ДИСКИ

Хребці розділені дисками, які захищають їх від ударів і тертя під час стрибків і ходьби. Через рух диски протягом дня стискаються, а вночі розтягуються, тому ввечері зріст людини менший, аніж зранку.



МІЖХРЕБЦЕВІ ДИСКИ

### ШВИДКІСТЬ



ХОДЬБА  
5 км/год  
(середня)



БІГ  
40 км/год  
(максимальна)



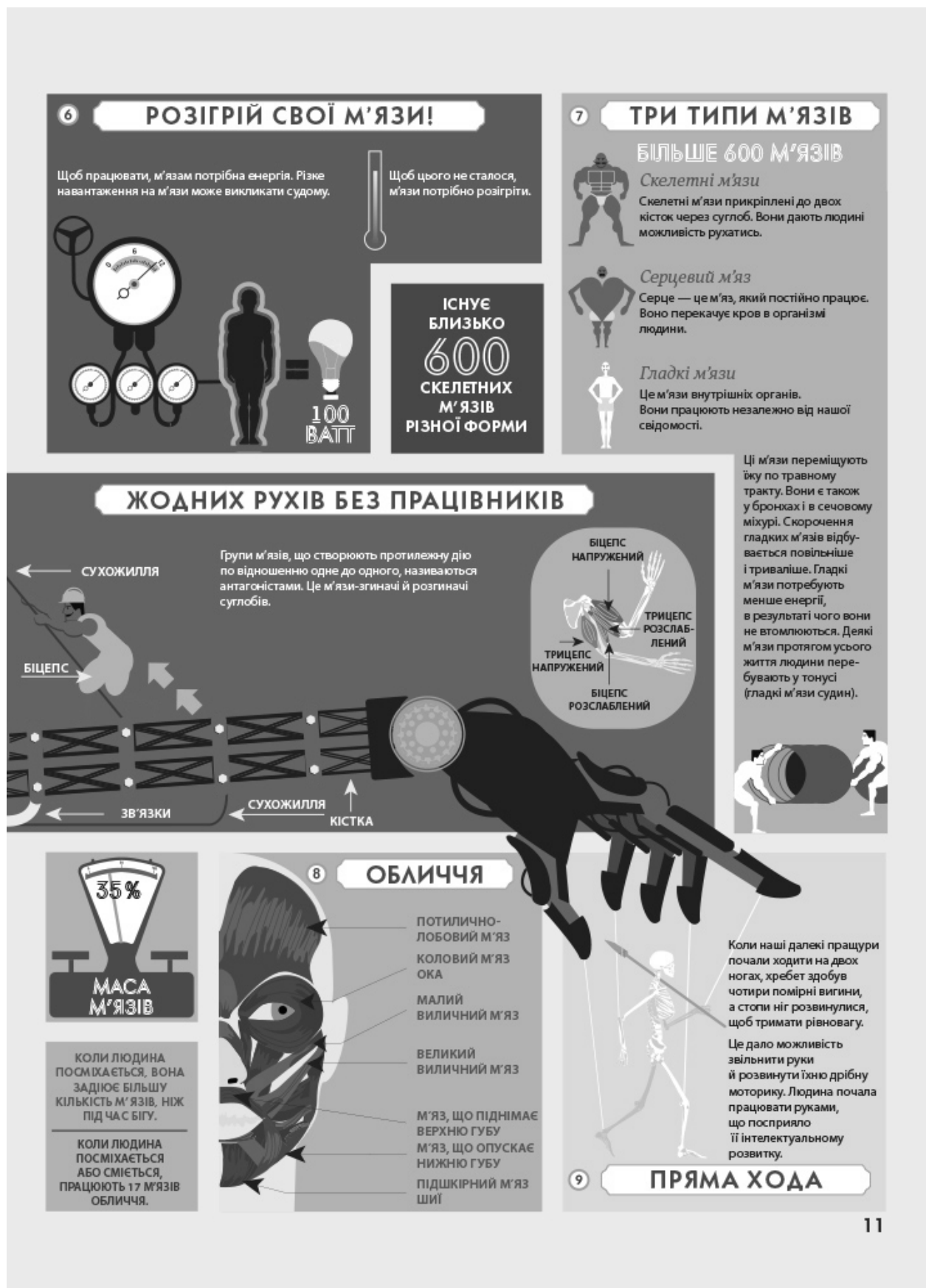


Рис. 15. Інфографіка «Анатомія людини»

**Завдання 12.** Проаналізуйте інфографіку «Електроенергетика України» [49] (рис. 16) для підтримки навчання географії, використовуючи анкету та завдання для контент-аналізу, запропоновані вище.



Рис. 15. Інфографіка «Електроенергетика України»

### Робота з авторськими візуальними дидактичними засобами.

Для створення власної візуалізації студентам пропонується створити дидактичні візуальні засоби за запропонованою вище технологією (див. п. 1.4). Проаналізувати їх використовуючи розроблену автором анкету та завдання для контент-аналізу візуального засобу і встановлення напрямків щодо його вдосконалення. Після чого важливим є самоаналіз та рефлексія для якої нами було розроблено **чек-лист**, який представлено нижче.

---

*Чек-лист «Самоаналіз та рефлексія щодо створення та використання дидактичного візуального засобу»*

- ☐ візуалізація була чітко представлена
  - ☐ візуалізація була подана у цікавій формі;
  - ☐ візуалізація була представлена у стислому і зрозумілому форматі;
  - ☐ візуалізація була доступною та легкою для розуміння
  - ☐ візуалізація стимулювала когнітивний потенціал учнів
  - ☐ візуалізація дозволила скоротити час подання навчального матеріалу;
  - ☐ візуалізація має зазначену структуру та автономною;
  - ☐ візуалізація дозволила максимально мінімізувати текстову складову навчального матеріалу;
  - ☐ було оптимально підібрано вид візуалізації;
  - ☐ було оптимально підібрано інструмент реалізації візуального ресурсу;
  - ☐ дизайн було створено на оптимальному рівні.
-

## ДОДАТКИ

### Результати студентських робіт.

Інфографіка до теми 11 класу «Графи» створена студенткою А. Василенко (рис. 16)

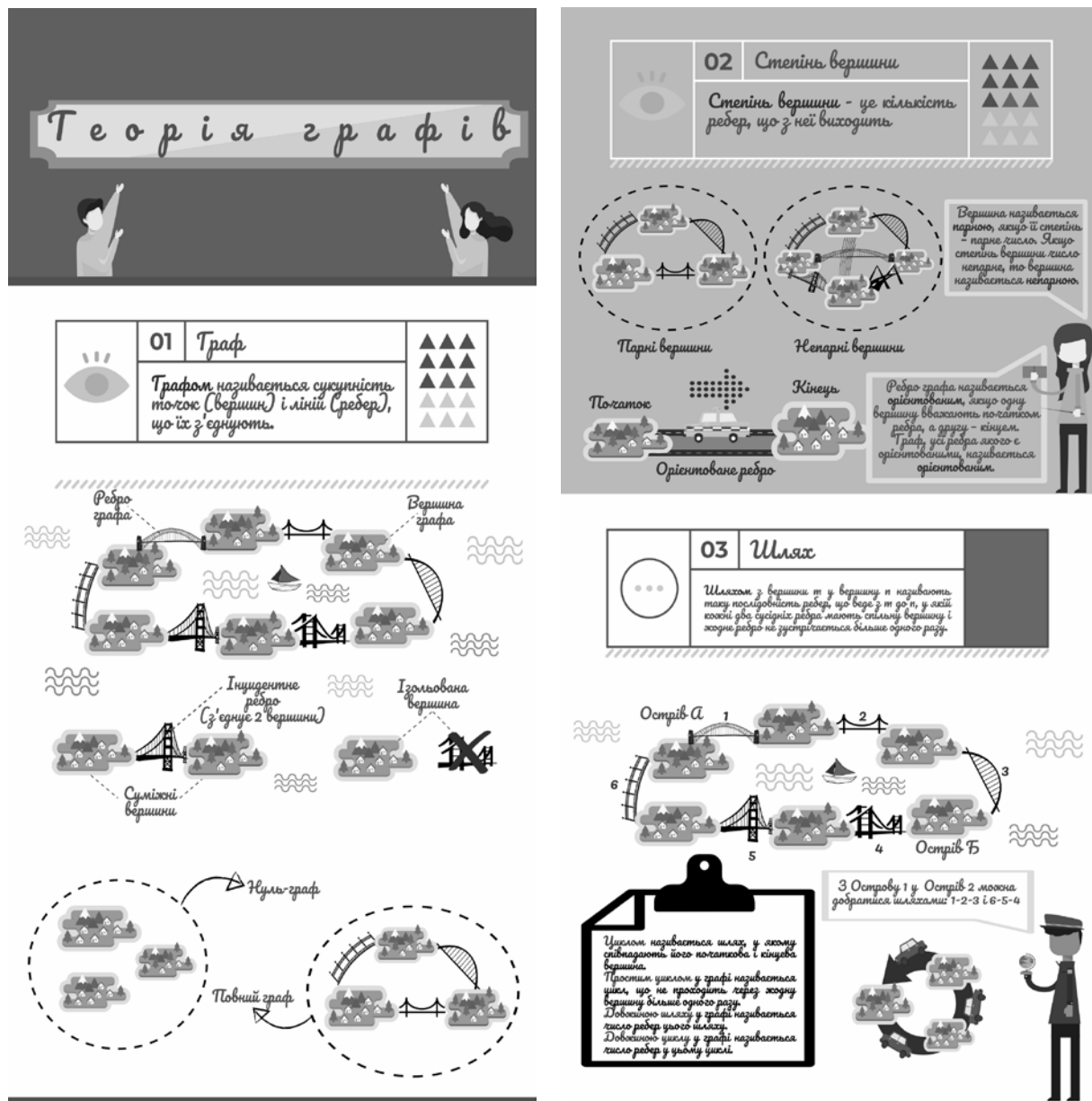


Рис. 16. Інфографіка «Графи»



Інфографіка до курсу математика 6 класу з теми «Відношення. Пропорції» створена студенткою Т. Тимченко (рис. 17)



Рис. 17. Інфографіка «Відношення та пропорції»

Інфографіка до конспекту уроку з інформатики 6 класу до теми «Текстовий процесор» створена студенткою Т. Тимченко (рис. 18)

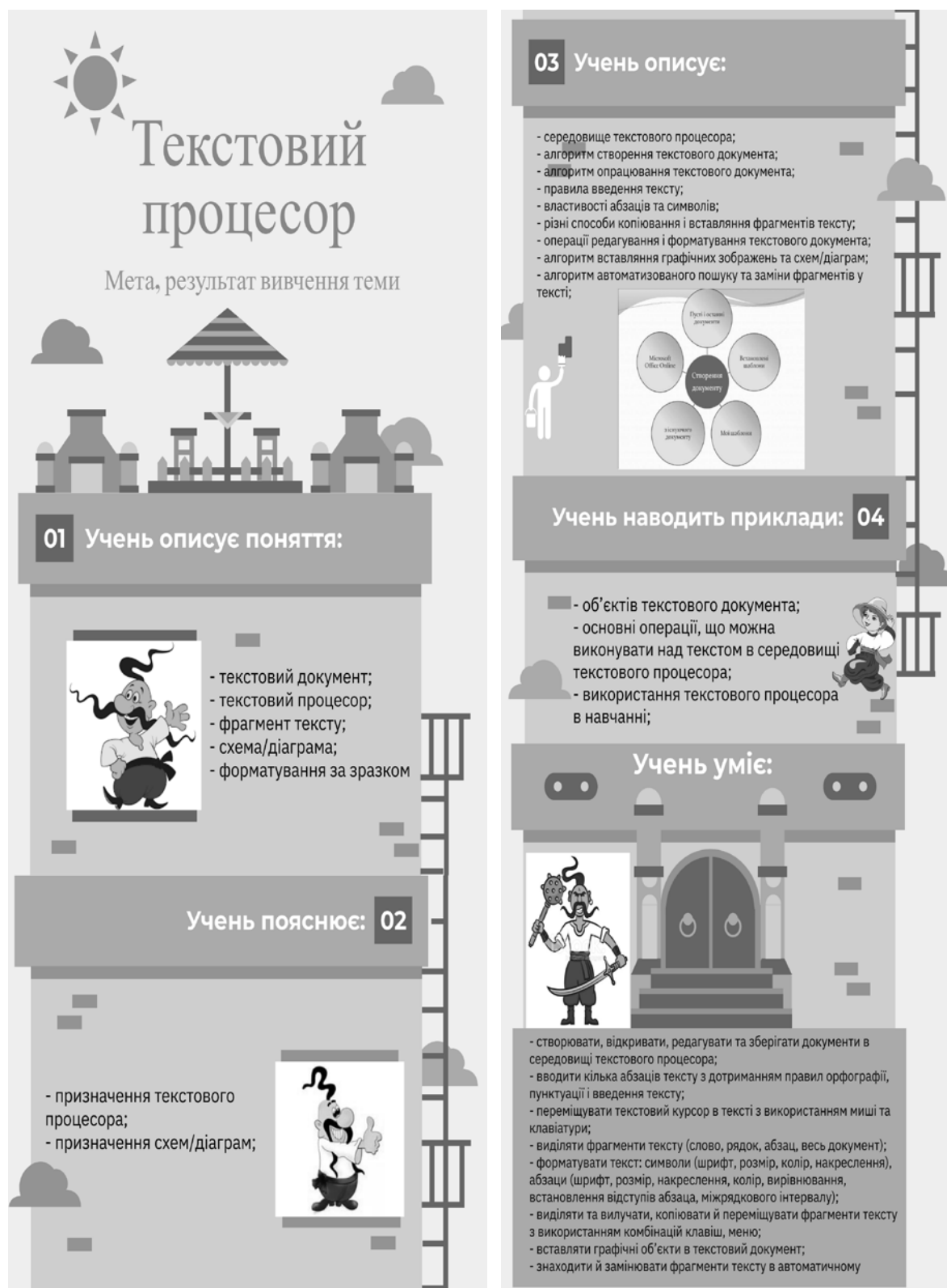


Рис. 18. Інфографіка до конспекту уроку «Текстовий процесор»

Розроблені автором анкета, завдання для контент-аналізу та чек-лист допоможуть студентам ефективно аналізувати дидактичні візуальні засоби та використовувати їх в освітньому процесі.

Запропоновані навчально-методичні та практичні матеріали є корисними для застосування у підготовці майбутніх вчителів та педагогів-практиків під час професійної діяльності.

### Список використаних джерел

1. 9 способів вберегти свою печінку від хвороб. Інфографіка <https://life.pravda.com.ua/health/2018/04/19/230413/>
2. Арнхейм Р. В защиту визуального мышления / Р. Арнхейм // Новые очерки по психологии искусства / Пер. с англ. М.: Прометей. — 1994. — ББК 88.4 А84 — 352 с.
3. Базалева О. 11 правил визуализации данных. URL: [habr.com/ru/company/netologyru/blog/341364](http://habr.com/ru/company/netologyru/blog/341364)
4. Бекузарова Н., Ермолович Е., Ткачева А. Аналитический обзор сервисов инфографики, Современные проблемы науки и образования, № 6, 2015. [Электронный ресурс]. Доступно: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23256>
5. Бершадский, М.Е., Гузеев, В.В. Дидактические и психологические основания образовательной технологии. М.: Центр «Педагогический поиск», 2003, С. 6.
6. Білоусова Л. І., Андрієвська В. М. Інноваційні застосування ІКТ в освітній практиці початкової школи. ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2018. 82 с.
7. Білоусова Л.І., Житеньова Н.В. Онлайнові інструменти візуалізації у діяльності сучасного педагога [Електронний ресурс] // Scientific Journal «ScienceRise: Pedagogical Education». - № 7 (27). - 2018. - DOI: 10.15587/2519-4984.2018.151557 ISSN 2519-4984 (Online), ISSN 2519-4976 (Print). — С. 8-15. Режим доступу: [http://journals.uran.ua/sr\\_edu/issue/view/9015](http://journals.uran.ua/sr_edu/issue/view/9015)
8. Білоусова Л.І., Житеньова Н.В. Технологія проектування цифрових дидактичних візуальних засобів у професійній діяльності вчителя // Науково-практичний журнал Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К.Д.Ушинського «Наука і освіта». — №2. —2019. С-49-56.

9. Білоусова Л.І., Житеньова Н.В. Функціональний підхід до використання технологій візуалізації у навчальному процесі [Електронний ресурс] / Л.І. Білоусова, Н.В. Житеньова // Інформаційні технології і засоби навчання, 2017. –Том 57. – №1. – С. 38-49. – ISSN Online: 2076-8184. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1525>
- 10.Брянцева Г. В. Формування в бакалаврів навичок візуалізації презентацій / Г.В. Брянцева, О. А. Брянцев // Збірник наукових праць [Херсонського державного університету]. Педагогічні науки. - 2018. - Вип. 82(2). - С. 89-94. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/znppn\\_2018\\_82\(2\)\\_\\_20](http://nbuv.gov.ua/UJRN/znppn_2018_82(2)__20).
- 11.Види радіації. Інфографіка  
<https://www.pinterest.com/pin/365776800964607759/?lp=true>
- 12.Гаврилова Т., Гулякина Н., Визуальные методы работы со знаниями: попытка обзора, Искусственный интеллект и принятие решений, № 1, 2008. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://www.botmaster.ru.raai.org/library/aidt/aidt2008-1/aidt2008-1.files/2008-1-15-21.pdf>
- 13.Гачкало С.Я. Уплив кольорів на психоемоційний стан людини / С.Я. Гачкало [Електронний ресурс] Режим доступу: [https://ru.osvita.ua/school/lessons\\_summary/psychology/33170](https://ru.osvita.ua/school/lessons_summary/psychology/33170)
- 14.Гибсон Дж. Экологический подход к зрительному восприятию: Пер. с англ./Общ. ред. и вступ. ст. А. Д. Логвиненко.-- М.: Прогресс, 1988.-- 464 с:ил.
- 15.Гішар Жак, Таверньє Сара, Веріль Олександр. Анатомія. Картографія людського тіла. Ранок Источник: <https://bava.com.ua/p/krutezna-infografika.-anatomiya-ukr.-ranok>
- 16.Житеньова Н.В. Вимоги до створення візуалізації для навчання школярів // Вісник Національного авіаційного університету. Серія:

- Педагогіка. Психологія: зб. наук. пр. – К. : Національний авіаційний університет, 2019. – Вип. 1(14). – 149 с. С.38-43
17. Житеньова Н.В. Принципи візуалізації як основа дидактичного дизайну // Scientific Journal «ScienceRise: Pedagogical Education». - № 3 (11). - 2017. - ISSN 2519-4984 (Online), ISSN 2519-4976 (Print). – С. 11-14. - [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://journals.urau.ua/sr\\_edu/article/view/97072](http://journals.urau.ua/sr_edu/article/view/97072)
18. Житеньова Н.В. Технології візуалізації в сучасних освітніх трендах // Збірник наукових праць «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету» №2, 2016 - ISSN Online: 2414-0325. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/43/83#>. V\_YunluLTcc
19. Идрисова А. А. Внедрение современных информационных технологий в образовательный процесс на примере облачных технологий // European research. 2015. № 10 (11). 123 с.
20. Каиро Альберто. 4 принципа визуализации данных. URL: [bestapp.menu/4-principia-vizualizacii-dannyx/#more-2062](http://bestapp.menu/4-principia-vizualizacii-dannyx/#more-2062)
21. Капр А. Эстетика искусства шрифта / А. Капр. – М.: Книга, 1979. – 124 с.
22. Князева О. О. Реализация когнитивно-визуального подхода в обучении старшеклассников началам математического анализа: дис. ... канд. пед. наук. Омск, 2003. 204 с.
23. Колмакова Л.А., Лаврентьев Г.В. Организация обучения в образовательных профессиональных учреждениях с использованием методов когнитивной визуализации учебной информации / Л.А. Колмакова, Г.В. Лаврентьев // Известия Алтайского государственного университета. Барнаул. — 2014. — Вып. 2 (82). — С. 27–32

24. Кордуба Л., 9 краших сервисів для створення презентацій. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://igrovicainformatik.blogspot.com/2015/01/9.html>
25. Лукичова Н. С. Інфографіка: «Цікаві факти з математики» 46 с. <https://vseosvita.ua/library/infografika-cikavi-fakti-z-matematiki-91488.html>  
Створено на ресурсі <https://www.visme.co>
26. Любшин І., Макієнко О. Число Пі [https://www.ukrinform.ua/rubric-other\\_news/2192662-vseshitnij-den-cisla-pi-infografika.html](https://www.ukrinform.ua/rubric-other_news/2192662-vseshitnij-den-cisla-pi-infografika.html)
27. Макарьчук Т. А., Юрьева Т. А. Профессионально направленное обучение студентов-психологов заочной формы обучения // Вестник Забайкальского государственного университета Ч.: 2008. – № 5 (50). С. 47 с.
28. Манако А.Ф., Сеница К.М. ИКТ в обучении: взгляд сквозь призму трансформаций / Манако А.Ф., Сеница К.М. // Международный журнал «Образовательные технологии и общество». — 2012. — Том 15. — №3. — С. 392 — 414. — URL: [http://ifets.ieee.org/russian/periodical/V\\_153\\_2012EE.html](http://ifets.ieee.org/russian/periodical/V_153_2012EE.html).
29. Манько Н.Н. Когнитивная визуализация педагогических объектов в современных технологиях обучения // Образование и наука: Известия Уральского отделения РАН. 2009. № 8 (65). С. 10–31., с. 25 <https://cyberleninka.ru/article/n/kognitivnaya-vizualizatsiya-pedagogicheskikh-obektov-v-sovremennyh-tehnologiyah-obucheniya>
30. Навчальний портал НУБІП. Корисні сервіси для створення презентацій та візуалізації інформації. [Електронний ресурс]. Доступно: [http://elearn.nubip.edu.ua/pluginfile.php/259625/mod\\_resource/content/1/211876.pdf](http://elearn.nubip.edu.ua/pluginfile.php/259625/mod_resource/content/1/211876.pdf)
31. Наукова Україна. Хімія. <http://incognita.day.kyiv.ua/naukova-ukrayina-ximiya.-infografika.html>
32. Неудихина Н.А. Родя О.С. Разработка когнитивных визуальных моделей учебной информации для активизации мышления студентов

- втуза / Н.А. Неудахина, О.С. Родя // Ползуновский вестник №3. — 2006. С. 156-164. URL: [http://elib.altstu.ru/elib/books/Files/pv2006\\_03\\_2/pdf/156neud.pdf](http://elib.altstu.ru/elib/books/Files/pv2006_03_2/pdf/156neud.pdf)
- 33.Освіторія Медіа, 5 онлайн-сервісів для опитування учнів. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://osvitoria.media/experience/5-onlajn-servisiv-shho-dopomozhut-vchytelyu-myttyevo-opytaty-uves-klas>
- 34.Охотник Г. Г. Інфографіка до уроку «Електроенергетика України» <https://vseosvita.ua/library/infografika-do-uroku-elektroenergetika-ukraini-75147.html>
- 35.Охотник Г. Г. Інфографіка до уроку «Фізичні явища» <https://vseosvita.ua/library/infografika-do-uroku-fizicni-avisa-75152.html> 43
- 36.Портал Etwinning Plus, Корисні сервіси та інструменти вчителя. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://etwinning.com.ua/content/files/739191.pdf>
- 37.Сайт IPress. Як правильно дружити з власним організмом [https://ipress.ua/articles/yak\\_pravyлно\\_druzhyty\\_z\\_vlasnym\\_organizmom\\_143897.html](https://ipress.ua/articles/yak_pravyлно_druzhyty_z_vlasnym_organizmom_143897.html)
- 38.Сайт ТСН. Відкриття століття: чому фізики в захваті від гравітаційних хвиль. Інфографіка. [https://tsn.ua/nauka\\_it/vidkrittya-stolittya-chomu-fiziki-v-zahvati-vid-gravitaciynih-hvil-589613.html](https://tsn.ua/nauka_it/vidkrittya-stolittya-chomu-fiziki-v-zahvati-vid-gravitaciynih-hvil-589613.html)
- 39.Седова А. П., Крюкова А. А. Применение технологии Big Data в сфере образования / А.П. Седова, А.А. Крюкова // Science Time.— 2015. — №11 (23). [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tehnologii-big-data-v-sfere-obrazovaniya>
- 40.Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО 2011. — 116 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214694.pdf>.



- 41.Сысоева Ю., Компьютерные инструменты визуализации данных, Системы обробки інформації, Вип. 4, С.233-235, 2016. [Електронний ресурс]. Доступно: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi\\_2016\\_4\\_46](http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi_2016_4_46)
- 42.Теоретичні основи педагогічної акмеології в підготовці майбутнього вчителя / Н. М. Носовець. // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки. - 2013. - Вип. 108.1. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP\\_2013\\_1\\_108\\_26](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2013_1_108_26)
- 43.Ткаченко Е.В., Манько Н.Н., Штейнберг В.Э. Дидактический дизайн – инструментальный подход / Е.В. Ткаченко, Н.Н. Манько, В.Э. Штейнберг // Образование и наука. – №1. – 2006. – С. 58 – 65.
- 44.Шарко В.Д. Підготовка майбутніх учителів фізики до застосування фреймового підходу у навчанні Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції [«Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі», (Херсон, 15-16 вересня 2016 р.) / Укладач: В. Д. Шарко. – Херсон : Вид-во ХНТУ, 2016. – С. 139-143. <http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/123456789/3619/1/010-016.pdf>
- 45.Шевченко І. С. Приклади візуалізації у навчанні математики // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2014. – № 2 (3). – С. 65-78
- 46.Шилова О., Сводная таблица интернет-сервисов – ИКТ-инструментов педагогической и учебной деятельности. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://docs.google.com/document/d/1a3XZUsdGTymfZeVH5sYAmLkZdfIrwRSsvBji6YNCrxc/edit>
- 47.Gallagher Kerry. The Four Elements of Paperless Learning [Online] — Available from: <http://www.kerryhawk02.com>
- 48.Martin J. Eppler, and R. Lengler, Towards a periodic table of visualization methods. Proceeding GVE '07 Proceedings of the IASTED International Conference on Graphics and Visualization in Engineering, Clearwater, Florida, January 03 – 05, P. 83-88, 2007 (in English).

49. Pirolli Peter, Stuart K. Card. Information Foraging  
[https://www.researchgate.net/publication/229101074\\_Information\\_Foraging](https://www.researchgate.net/publication/229101074_Information_Foraging)
50. Szalkiewicz Marek. Idee pedagogiczne Zygmunta Mysłakowskiego. Zeszyty Naukowe Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Witelona w Legnicy. Vol. 6(1). 2018.

Навчальне видання

**Житєньова Наталя Василівна**

**ВІЗУАЛЬНІ ДИДАКТИЧНІ ЗАСОБИ:  
СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ В ОСВІТНІЙ ПРАКТИЦІ**

Навчально-методичний посібник

**Відповідальний за випуск:** (Олефіренко Н.В.)

**Відповідальність за дотримання вимог академічної доброчесності несуть автори**

Підписано до друку                      Формат 60x84 1/16. Папір офсетний.

Гарнітура Times New Roman. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 5,5625

Обл.-вид. арк.    Зам №                      Тираж 100 прим. Ціна договірна.

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди  
Україна, 61002, м. Харків, вул.. Алчевських, 29.

Видавництво «Мітра»

Свідоцтво про державну реєстрацію: Серія ДК №1635

Від 25.12.03. Ліцензія №14139000866

т.: +380675765437, e-mail: mitra\_izdat@meta.ua