

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ У ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ «МІЖНАРОДНА ІНФОРМАЦІЯ ТА БІЗНЕС»

Леся Халецька

Національний авіаційний університет (Київ, Україна)

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8409-2138>

1. ВСТУП

В основі розвитку сучасного суспільства – забезпечення стабільного підвищення якості життя для майбутніх поколінь – одним із показників якої, відповідно до «Порядку дня у сфері сталого розвитку» [22], є забезпечення якісної інклюзивної та рівноправної освіти на всіх рівнях протягом усього життя, що допоможе людям незалежно від статі, віку, раси та інших характеристик набувати знань і навичок, необхідних для використання наявних можливостей та повноцінної участі у житті суспільства. Адаптація цілей відповідно до специфіки розвитку України, викладена у Національній доповіді 2017 р. «Цілі сталого розвитку: Україна» [28], серед завдань із забезпечення якісної освіти, досягнення яких передбачене до 2030 р., визначає підвищення якості вищої освіти та забезпечення її тісного зв'язку з наукою, сприяння формуванню в країні міст освіти та науки. Указ Президента України «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» «з метою забезпечення національних інтересів України щодо сталого розвитку економіки, громадянського суспільства і держави для досягнення зростання рівня та якості життя населення, додержання конституційних прав і свобод людини і громадянина» [24] закликає серед інших 17 цілей до «забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх» [24]. У свою чергу якісна освіта в умовах усе більшого зростання її інформаційної складової передбачає як оновлення її змісту, так і постійний пошук освітніх технологій, засобів, прийомів її забезпечення. «Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» [23] (далі – «Національна стратегія») стратегічними напрямками розвитку освіти, зокрема визначає розвиток наукової та інноваційної діяльності в освіті, підвищення її якості на інноваційній основі, інформатизацію освіти. А серед основних завдань, на вирішення яких мають бути спрямовані зусилля як відповідних органів державної влади, так і безпосередньо науково-педагогічних працівників, – «забезпечення системного підвищення якості освіти на інноваційній основі, сучасного психолого-педагогічного та науково-методичного супроводження навчально-виховного процесу» [23], посилення інформаційної підготовки учнів і студентів. Одним із напрямів реалізації «Національної стратегії» визначена інформатизація освіти, яка, в свою чергу, передбачає формування та впровадження інформаційного освітнього середовища в системі освіти, зокрема, вищої, застосування в навчально-виховному процесі поряд із традиційними засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Отже, впровадження інформаційно-комунікаційних технологій є одним із магістральних напрямів розвитку сучасної української вищої освіти, що є відповіддю на нагальні виклики сьогодення.

1.1. Постановка проблеми

Інформатизація освіти є сталою тенденцією її розвитку протягом останніх десятиліть. Проте останній рік, який відзначився в усьому світі переходом освіти до дистанційної форми реалізації в умовах загроз, викликаних пандемією COVID-19, виразно продемонстрував потреби, можливості, позитиви і проблеми у застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій навчання. Опанування ними стало необхідною передумовою

реалізації освітнього процесу і додатковим аргументом на користь використання цифрових засобів навчання для підвищення його якості.

Зауважимо, що педагогічні пошуки засобів і способів інтенсифікації навчального процесу тривають віддавна. Одним із них є використання в процесі навчання візуалізації інформації. Зростання важливості візуалізації інформації в процесі навчання зумовлене низкою факторів.

Насамперед слід пам'ятати про специфіку сприймання інформації, зумовлену особливістю функціонування головного мозку людини. Враховуючи функціональну асиметрію півкуль головного мозку людини, для успішного опанування навчальним матеріалом доцільним є посилення його наочно-образної складової [3, с. 7].

Крім цього, викладацька практика віддавна користується аудіовізуальним способом подання інформації, заснованим на врахуванні особливості сприйняття інформації різними органами чуття. Загальновідомими стали результати наукових досліджень про більший відсоток запам'ятовування людиною візуальної інформації. Якщо ж поєднати візуальний і звуковий способи передачі інформації, то сприйняття змісту інформації збільшується до 65 % [16, с. 6]. Цей факт свідчить про надзвичайно важливу роль у процесі засвоєння нового аудіовізуальних засобів навчання. На підтримку тези про важливість використання візуальної підтримки під час навчання можна навести додаткові аргументи:

- зростання відсотка інформації, яка в епоху інформаційного суспільства передається візуальними каналами;
- основою якісних змін, які відбулися в освіті протягом століть, від виникнення писемності до розвитку сучасних інформаційних технологій, інноваційних засобів навчання, є зорове сприйняття та візуальне мислення;
- візуалізація надає можливість представляти великі обсяги інформації в згорнутій, логічній, зручній формі, що сприяє зростанню інтенсивності навчання;
- опора на когнітивно-візуальні форми відображення знань забезпечує синтез знань, дозволяє опосередковано подати явища, безпосереднє сприйняття яких ускладнене або неможливе [3, с. 9; 25, с. 138].

Також педагогічним працівникам необхідно брати до уваги особливості сприймання інформації сучасним поколінням молоді. До них належить своєрідне «кліпове» мислення, сприйняття світу як низки мало пов'язаних подій і фактів. Сучасна молодь має можливість навчатися в інтернеті, швидко взаємодіє завдяки використанню соціальних мереж, живе в умовах інтенсивного інформаційного навантаження, проте проблемою є концентрація уваги, виокремлення головних аспектів інформаційного/навчального матеріалу, встановлення взаємозв'язків, логіки подій, застосування системного підходу до процесів і явищ навколишнього світу.

Водночас для значної кількості педагогів своєрідним викликом стала життєва і професійна необхідність опанування сучасними цифровими інструментами візуалізації інформації.

Отже, забезпечення якісної вищої освіти, формування інформаційного освітнього середовища, сучасного психолого-педагогічного та науково-методичного супроводження навчально-виховного процесу має відбуватися з урахуванням наукових досягнень у галузі сприйняття людиною інформації, науково-педагогічного досвіду застосування візуалізації навчального матеріалу, когнітивних особливостей сучасного покоління здобувачів освіти, а також необхідності компактного подання значного за обсягом та інформативністю навчального матеріалу у зручному для його сприйняття, розуміння, засвоєння й опанування вигляді з використанням цифрових інструментів його представлення.

1.2. Методологія дослідження

Методологія дослідження визначена його метою та предметом. Серед методів дослідження першочергове місце належить аналізу теоретичних аспектів проблематики візуалізації інформації. Зокрема були проаналізовані різні підходи науковців і педагогів-практиків стосовно термінологічного і змістового поля дослідження. Це дало можливість з'ясувати сутність понять «візуалізація», «візуалізація даних», «візуалізація інформації», «візуалізація навчальної інформації», «візуалізація знань». Також були проаналізовані наукові джерела, педагогічний досвід із теми дослідження, цифрові інструменти візуалізації. Порівняльний аналіз було застосовано під час розгляду понять «візуалізація» та «наочність». Практична частина дослідження ґрунтується на власному досвіді викладання автора із застосуванням цифрових інструментів і прийомів візуалізації інформації. Вивчення теоретичних і практичних аспектів використання візуалізації під час навчальної діяльності визначило мету дослідження, якою є розкриття ролі візуалізації інформації в освітньому процесі, з'ясування змісту поняття «візуалізація інформації» і дотичних понять, надання загальної характеристики прийомам і цифровим інструментам візуалізації, представлення можливості і досвіду використання цифрових інструментів візуалізації інформації під час викладання дисципліни «Міжнародна інформація та бізнес». Предметом дослідження став науково-педагогічний досвід використання цифрових інструментів візуалізації інформації у навчальній діяльності.

У ході дослідження вирішувалися такі завдання:

- вивчити стан дослідження проблематики візуалізації інформації, зокрема у навчальній діяльності;
- провести термінологічний, змістовий і порівняльний аналіз поняття «візуалізація інформації» і близьких за змістом понять;
- розглянути існуючі підходи до використання візуалізації інформації в навчальній діяльності;
- надати загальну характеристику прийомам і цифровим інструментам візуалізації інформації, які використовувалися, зокрема під час викладання дисципліни «Міжнародна інформація та бізнес».

1.3. Аналіз досліджень і публікацій

Вивчення візуалізації інформації характеризується тривалим і сталим інтересом з боку дослідників. З огляду на мету дослідження, особливий інтерес мають праці, присвячені питанням використання візуалізації в освітній сфері. Можна виокремити кілька напрямків досліджень:

- візуалізація у навчальному процесі загальноосвітніх закладів;
- візуалізація у навчанні здобувачів вищої освіти, зокрема і майбутніх викладачів;
- візуалізація як педагогічна технологія;
- візуалізація для науково-педагогічних працівників;
- візуалізація знань.

Спільною рисою всіх досліджень є обов'язкова термінологічна частина, висвітлення ролі візуалізації в освітньому процесі, аналіз засобів і прийомів візуалізації у відповідній предметній сфері. Поряд з цим автори акцентують увагу на тих чи інших аспектах візуалізації, особливостях її використання у закладах освіти різних рівнів і ступенів, презентують власний практичний чи науковий доробок.

Використанню візуалізації в загальноосвітніх навчальних закладах присвячені роботи Д. Безуглого [2; 3], Л. Білоусової, Н. Житеньової [4], Н. Білошапки [5], Н. Гончарової [7], О. Заболотної [12], Л. Паніної [20]. Форми візуального представлення інформації та можливості їх використання у закладах вищої освіти розглядають С. Денисенко [9], О. Кашинська [13; 14], Т. Коваль, О. Бесклінська [15], О. Сілкова, Н. Лобач [27], А. Юрченко [29]. Використання візуалізації для удосконалення професійної компетентності науково-педагогічних працівників представлено у працях Л. Двоєносової

[8], В. Мовчан [18], Л. Панченко, М. Разорьоновой [21], А. Рапуто [25]. Погляд на візуалізацію як самостійну педагогічну технологію або складову технологій навчання знаходимо у публікаціях Т. Коваль, О. Бесклінської [15], О. Сілкової, Н. Лобач [27]. На різниці між візуалізацією знань і візуалізацією інформації, перевагах візуалізації знань, представленні сценаріїв її використання на практиці зосередили свою увагу В. Магалашвілі та В. Бодров [17].

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Теоретичною основою дослідження стало вивчення та узагальнення сучасних підходів до визначення поняття «візуалізація» та низки суміжних понять, з'ясування змісту візуалізації навчальної інформації, ролі і місця візуалізації в освіті, педагогіці, знайомство з інструментами (засобами) та прийомами (способами, формами) візуалізації, їх класифікацією. Практичний аспект дослідження знайшов відображення у загальній характеристиці прийомів і програмних засобів (цифрових інструментів) візуалізації інформації під час викладання дисципліни «Міжнародна інформація та бізнес».

2.1. Дефініція поняття «візуалізація інформації» та суміжних понять

Визначення поняття «візуалізація» та кола споріднених понять відзначається різноманітністю підходів. Під терміном «візуалізація» розуміють:

- загальну назву прийомів унаочнення, створення умов для зорового спостереження та аналізу [19];
- демонстрацію фізичного явища чи процесу у зручній для зорового сприйняття формі [19];
- одержання видимого зображення яких-небудь предметів, явищ, процесів, недоступних для безпосереднього спостереження [19];
- процес створення чітких яскравих образів за допомогою сучасних технологій [19];
- те, що сприймається за допомогою зору, є наочним [2, с. 5];
- винесення з внутрішнього плану на зовнішній мислених образів в процесі пізнавальної діяльності, причому форма цих образів стихійно визначається за допомогою механізму асоціативної проєкції [2, с. 5];
- процес «одержання видимого зображення яких-небудь предметів, явищ, процесів, недоступних для безпосереднього спостереження» [26];
- «одержання (подання) видимого зображення яких-небудь предметів, явищ, процесів, недоступних для безпосереднього спостереження» [7];
- «згортання розумових змістів у наочний образ; будучи сприйнятим, образ може бути розгорнутий і служити опорою адекватних розумових і практичних дій» [26];
- «готове представлення числової та текстової інформації у вигляді графіків, діаграм, структурних схем, таблиць, карт тощо» [1, с. 49];
- «процес представлення даних через зображення з метою максимальної зручності їх розуміння; надання видимої форми об'єкту, суб'єкту, процесу тощо» [1, с. 49];
- «сукупність прийомів подання інформації у вигляді, зручному для зорового сприйняття, аналізу та розуміння. Це системне, засноване на правилах, динамічне та/або статичне графічне представлення інформації, що допомагає розібратися у складних поняттях, націлене на узагальнення та аналіз теорії і досвіду» [9, с. 47].

Спільним для значної кількості визначень є наголошення на поданні інформації, даних, образів тощо у формі, зручній для зорового сприйняття і розуміння. Причому об'єктом візуального представлення можуть бути явища, недоступні для безпосереднього спостереження. Створення образів для зорового сприйняття може відбуватися за

допомогою сучасних технологій і підпорядковане подальшій розумовій і практичній діяльності. Отже, візуалізація – це насамперед дія, діяльність, процес, прийом, спосіб подання інформації, даних, перетворення інформації. Так, Е. Макарова розуміє візуалізацію як «спосіб фіксації й трансляції інформації, який не тільки доповнює, але й слугує альтернативою вербально-письмової комунікації» [13, с. 22]. О. Поїс розглядає візуалізацію як «процес подання даних у вигляді зображення з метою максимальної зручності їх розуміння» [13, с. 22]. Т. Коваль і О. Бесклінська вживають термін «візуальний спосіб подання даних» [15, с. 145] тощо. Отже, поняття «візуалізація» може вживатися у значенні «візуалізація інформації», «візуалізація даних». Однак існують і окремі визначення понять «візуалізація даних», «візуалізація інформації», а також «візуалізація навчальної інформації». Тотожність чи відмінність понять «дані» та «інформація», а, отже, і понять «візуалізація даних», «візуалізація інформації» можуть бути темою окремої наукової розвідки, оскільки точки зору дослідників із цього питання різняться. Так, дані можуть розумітися як набір невпорядкованих фактів, тоді як інформація – як сукупність упорядкованих з певною метою даних. Наприклад, візуалізацію даних трактують як наочне представлення масивів різної інформації [30]. Візуалізація інформації може бути визначена як «інтерактивне вивчення візуального представлення абстрактних даних для посилення людського пізнання» [6]. В. Магалашвілі та В. Бодров під візуалізацією інформації розуміють використання комп'ютерних додатків для графічного представлення абстрактних даних [17, с. 12]. Можна погодитися з точкою зору А. Рапуто стосовно значної кількості методів, принципів, наукових підходів до візуалізації, серед яких: візуалізація даних, інформаційна візуалізація, концептуальна візуалізація тощо, і відсутністю достатньо повної класифікації цих підходів і методів [25, с. 140].

У межах даного дослідження важливим є розуміння змісту поняття «візуалізація навчальної інформації» і «візуалізація знань». Ці поняття можна розглядати як певною мірою тотожними, оскільки процес навчання передбачає оволодіння певною сукупністю знань, так і підкреслюючи їх змістову специфіку. Зокрема взаємозв'язок візуалізації навчальної інформації і знань підкреслює у своїй статті А. Рапуто [25]. Під візуалізацією він розуміє будь-який спосіб забезпечення спостереження реальності. Результат візуалізації або візуальна модель – будь-яка конструкція, яка сприймається зором та імітує сутність об'єкта пізнання. Візуалізація забезпечує синтез знань. Візуальна модель є підсумком певного етапу формування знання. Візуалізація виступає своєрідною методологією наочності, засобом структурування, ущільнення знань. Її значення полягає в тому, що вона більш повно описує навчальні поняття та зв'язки між ними, сприяє глибокій обробці знань, покращує здатність застосування знань у нових ситуаціях. Погляд Д. Бархатової на візуалізацію об'єднує її розуміння методу реалізації принципу наочності та засобу «передачі інформації, який найбільш повно відповідає особливостям сприйняття, розуміння інформації та формування на її основі знань» [13, с. 22]. В. Магалашвілі та В. Бодров акцентують увагу на відмінності понять «візуалізація інформації» і «візуалізація знань» [17, с. 421–422]. Вони наводять погляди інших авторів, які визначають візуалізацію знань як використання візуальних засобів для покращення передання знань між людьми на відміну від візуалізації інформації, яка спрощує доступ до різноманітних даних. Автори розглядають візуалізацію знань як область, що межує з менеджментом знань, психологією, графічним дизайном, педагогікою; її основна мета – покращити передання знань, стимулювати когнітивні процеси. Дослідники визначають візуалізацію знань як набір графічних елементів і зв'язків між ними, який використовується для передання знань від експерта до людини чи групи людей, і розкриває причини і цілі цих зв'язків у контексті знання, яке передається [17, с. 422].

Стосовно визначення поняття «візуалізація навчальної інформації», під ним розуміють «відбір, структурування і оформлення навчального матеріалу в візуальний образ, заснований на різних способах пред'явлення інформації і взаємозв'язках між цими

способами, що сприяють активній роботі мислення студента при читанні й осмисленні змісту представленого матеріалу» [19].

У зв'язку із застосуванням інформаційних технологій у сфері навчальної діяльності набуває актуальності питання співвідношення понять «наочність» і «візуалізація». Низка дослідників виступають проти ототожнення зазначених понять. Зокрема у статті О. Бабич та О. Семеніхіної [1] розглянуто підходи до тлумачення цих понять та уточнено їх відмінність. Проаналізувавши наукові праці, автори дають узагальнене розуміння поняття наочності як образу навчального об'єкта (зображення, яке характеризує навчальний об'єкт, або психічного утворення, яке виникає у свідомості індивіда при згадці про навчальний об'єкт) у свідомості суб'єкта навчання [1, с. 49]. Термін «візуалізація» трактується як специфічна категорія дидактики, «яка має складнішу структуру, ніж традиційне поняття „наочність”, оскільки вона додатково включає систему дій викладача по конструюванню образу предметів чи явищ, які вивчаються, і тому основним призначенням візуалізації є включення механізмів уяви, встановлення і закріплення асоціативних зв'язків між зоровими образами і характером основних понять» [1, с. 50]. Автори доходять висновку про неможливість ототожнення понять «наочність» і «візуалізація». Засадничими положеннями цього висновку є наступне розуміння відмінностей між наочною та візуалізацією: по-перше, оскільки серед видів наочності виділяють візуальну наочність, то, на думку дослідниць, візуалізація навчального матеріалу може бути включеною до родового поняття «наочність» як вид; крім цього, термін «візуалізація» передбачає процес створення зорового образу, а терміну «наочність» відповідає уже сформований образ навчального об'єкта. Отже, «поняття візуалізації навчального матеріалу виходить за рамки, окреслені терміном «наочність» [1, с. 52]. Із цим погоджується А. Юрченко [29].

2.2. Використання візуалізації інформації в навчальній діяльності

Характеризуючи використання візуалізації інформації у навчальній діяльності, необхідно звернути увагу на цілі візуалізації у навчанні, її переваги у переданні знань, функції та передумови її використання викладачами, вимоги до візуальних моделей, трактування візуалізації в контексті поширення технологічного підходу до організації педагогічного процесу.

У результаті візуалізації навчальної інформації створюється графічний образ, за допомогою якого, з одного боку, відбувається передання знань, а з іншого – він сприяє осмисленому сприйняттю здобувачем освіти змісту, логіки викладу навчального матеріалу, розумінню зв'язків між його структурними компонентами, навчальними поняттями тощо. Виходячи з цього, цілі використання візуальної інформації поділяють на дві групи: перша відповідає інформаційному навчанню, спрямованому на репродукцію; друга – пізнавальній, репродуктивно-перетворювальній і продуктивній діяльності та сприяє розвитку розумових операцій (аналіз, синтез, систематизація, класифікація, узагальнення тощо) [13, с. 22]. Однією з цілей візуалізації у навчанні є також спонукання студентів до використання, представлення засвоєних і нових знань у нових ситуаціях, що відбувається зокрема під час виконання ними практичних завдань із застосуванням візуалізації інформації.

Дослідники звертають увагу на низку переваг, які зумовлені використанням візуалізації у навчальному процесі [4, с. 6; 17, с. 423; 26], а саме:

- полегшує сприйняття знань, дозволяє розглянути проблему всебічно, системно;
- полегшує процес навчання: збільшення запам'ятовування через вбудовування отримуваних знань в структуру вже наявних; представлення матеріалу з урахуванням когнітивних особливостей здобувачів освіти; сприяння формуванню правильних уявлень про об'єкт навчання; концентрація на головних змістових елементах навчального матеріалу;

- інтенсифікує навчання;
- активізує різні види мислення та пам'яті, стимулює креативні процеси;
- розвиває пізнавальний інтерес;
- створює позитивний емоційний фон на занятті, зокрема усвідомлення потреби використання візуалізації в майбутній професійній діяльності, оволодіння уміннями візуалізації інформації сприяють формуванню позитивного ставлення до навчання.

Візуалізація навчального матеріалу виконує достатньо широкий обсяг функцій (завдань). Серед них [2, с. 7; 9, с. 47; 15, с. 147]:

- допомога у створенні образу повідомлення;
- привернення уваги, виклик зацікавленості, емоційного ставлення до навчальної інформації;
- підвищення інформаційної насиченості освітнього процесу за одночасного зменшення часу для сприйняття навчального матеріалу, підтримка високого темпу навчання;
- раціоналізація організації навчально-пізнавальної діяльності за рахунок її структурування;
- активізація пізнавального інтересу;
- сприяння подоланню мовного бар'єру, збільшення доступності інформації для іншомовних здобувачів освіти;
- інтенсифікація мислинневих операцій (аналізу, порівняння, здатності до логічних умовиводів, проведення аналогій, пошук нестандартних способів виконання завдання тощо).

Використовуючи візуалізацію навчального матеріалу, необхідно брати до уваги готовність суб'єктів освітнього процесу – викладачів і здобувачів вищої освіти – до створення, сприйняття, роботи з візуальними моделями. А. Рапуто акцентує увагу на сукупності системних властивостей особистості викладача, який готовий до візуального представлення знань [25, с. 139]: володіння технологіями візуалізації (технологіями подання знань у «згорнутому» вигляді, технологіями екстеріоризації психологічних репрезентацій навчального матеріалу); розвинуте візуально-образне мислення; уміння зберігати та передавати візуальну інформацію для колективного використання; уміння візуальним способом представляти результати діяльності; знання правил і прийомів композиції і колористики, а також методології роботи з мультимедіа. Погоджуємося з дослідником у визначенні факторів, які обмежують можливості оволодіння методами візуалізації, серед яких перевантаженість викладачів, їх недостатня візуальна компетентність. Створюючи візуальну модель, необхідно зважати на низку її характеристик і когнітивних функцій [25, с. 139–140]: за формою і характеристикою повинна відповідати способам представлення інформації в мозку людини; візуальна модель має бути створена з урахуванням особливостей зорового сприйняття; бути зрозумілою, інформативною; співвідносити структурні схеми з семантикою навчального матеріалу; бути адекватною аналізованому навчальному матеріалу; не повинна бути понадміру строгою і детермінованою; створюючи візуальну модель, дотримуватися розумного співвідношення між економічністю й деталізацією опису, щоб не ускладнити розуміння навчального матеріалу; містити в собі суперечність відомого і невідомого, що є відображенням проблемної ситуації, яка характеризує об'єкт пізнання.

На сьогодні в педагогіці не існує єдиної точки зору стосовно поняття технологій візуалізації навчальної інформації. Як зазначають Т. Коваль та О. Бесклінська, «за класифікацією Г. К. Селевко, педагогічну технологію з використанням візуалізації зараховують до технології концентрованого навчання» [15, с. 147]. В. Магалашвілі та В. Бодров пов'язують використання візуалізації з концепцією конструктивізму в педагогіці. Вона передбачає активну участь у навчанні учня, який самостійно формує своє

знання. При цьому науковці аналізують можливість реалізації принципів конструктивізму в електронному і відкриваючому (учні «відкривають» необхідні знання) навчанні [17, с. 425–426]. О. Сілкова та Н. Лобач вважають однією з найбільш ефективних педагогічних технологій технологію візуалізації навчальної інформації як таку, що дозволяє представляти навчальну інформацію у зручному наочному вигляді [27, с. 180]. Отже, серед інших виокремлюється педагогічна технологія візуалізації навчальної інформації. Г. Лаврентьєв, Н. Лаврентьєва та Н. Неудахіна визначають технологію візуалізації навчальної інформації як систему, складовими якої виступають «комплекс навчальних знань; візуальні способи їх представлення; візуально-технічні засоби передачі інформації; набір психологічних прийомів використання і розвитку візуального мислення в процесі навчання» [27, с. 181]. За Т. Шоріною, «технологія візуалізації навчальної інформації – це цілеспрямований процес і гарантований результат упорядкування специфічної для вищої школи навчальної інформації в наочне, образне представлення її на базі інформаційних освітніх ресурсів» [27, с. 181]. У той же час, А. Назарова та Н. Прібильська визначають візуалізацію як загальну назву прийомів подання інформації у зручному для зорового сприйняття вигляді [27, с. 181]. А Л. Білоусова та Н. Житеньова вживають поняття «сучасні технології візуалізації» у сенсі інформаційних технологій, за допомогою яких можливо здійснити візуалізацію навчального матеріалу, а не як окрему педагогічну технологію [4, с. 6–10].

Отже, візуалізація не лише активно використовується в освітній практиці, а й стала предметом теоретичних наукових досліджень. Схожими і вземодоповнюючими є погляди дослідників на цілі, функції візуалізації навчальної інформації. Достатньо ґрунтовно проаналізовані риси, якими мають володіти викладачі для успішного використання візуалізації під час навчання здобувачів освіти, вимоги до створюваної візуальної моделі. Однак значні розбіжності характеризують погляди науковців у питанні співвіднесення візуалізації та педагогічних технологій.

2.3. Класифікація засобів і прийомів візуалізації інформації

Так само, як не існує єдиних підходів до розглянутих вище понять візуалізації інформації, даних, візуалізації навчальної інформації, візуалізації інформації як педагогічної технології, існують розбіжності у використанні понять на означення засобів і прийомів візуалізації інформації, у тому числі і навчальної. Найбільш загальний підхід до класифікації засобів візуалізації з акцентом на використання програмних засобів візуалізації у процесі створення електронних освітніх ресурсів із математичних дисциплін, що вивчаються у закладах вищої освіти, представлений у роботі Т. Коваль і О. Бесклінської [15, с. 147–156]. Загалом засоби візуалізації поділяються дослідниками на технічні і програмні. До технічних відносять комп'ютер, планшет, інтерактивну дошку, мультимедійний проєктор, мережу «Інтернет» тощо. До програмних засобів (щодо них використовується також назва «цифрові інструменти») належать ті, що дозволяють створювати електронні освітні ресурси у вигляді об'єктів, форм, моделей. У свою чергу програмні засоби візуалізації розглядаються науковцями як сукупність засобів математичного призначення (MathCad, MatLab, Maple, GeoGebra, Математичний конструктор тощо, які використовуються для створення мультимедійних моделей візуалізації математичних даних) і програмних засобів загального призначення (MS Office, Google таблиці, Office 365 тощо, за допомогою яких створюють таблиці, графіки, діаграми, структурно-логічні схеми) [15, с. 147–148].

Програмні засоби загального призначення відрізняються великою різноманітністю. Наприклад, для створення інтелект-карт можна користуватися такими програмними засобами, як XMind (<http://www.xmind.net/>), MindMeister (<http://www.mindmeister.com/>), MindMup (<https://www.mindmup.com/>), Comapping (<http://www.comapping.com/>), Mappio (<http://mappio.com/>), Mapul.com (<https://www.mapul.com/>) тощо. Для інфографіки використовують Pktochart (<https://piktochart.com/>), Easel.ly (<https://www.easel.ly/>), Visual.ly

(<https://visual.ly/>), Cacoо (<https://cacoо.com>) тощо. Мультимедійні презентації створюють за допомогою MS PowerPoint, Google Presentations, Prezi.com (prezi.com/), Visme(<https://www.visme.co/>) та інші.

Зважаючи на те, що до винайдення і використання програмних і технічних засобів також відбувалося представлення візуалізованої інформації чи даних, можна виокремити традиційні засоби, які й досі знаходять своє застосування в навчальних закладах, – дошка, крейда, папір, олівець тощо. Тоді можемо представити класифікацію засобів візуалізації у вигляді схеми (див. Рис. 1).

Надання даним або інформації зручного для зорового сприйняття і розуміння вигляду відбувається за допомогою прийомів візуалізації або, як їх ще називають дослідники, шляхів, способів, типів, методів, форм візуалізації. Зауважимо, що розуміння сутності цих понять ускладнюється варіативним їх використанням у різному контексті. Так, у дослідженні О. Бабич та О. Семеніхіної графік, наприклад, одночасно є засобом наочності, видом візуального подання інформації, інструментом візуалізації [1, с. 49–51]. Характеризуючи діаграми, схеми, інтелект-карти, денотатні графи, Д. Безуглий уживає щодо них терміни «метод структурування» [2, с. 7] або «прийом візуального структурування», «прийом візуального подання навчальної інформації» [3, с. 7, 9]. О. Сілкова та Н. Лобач використовують термін «спосіб візуалізації інформації» або «форма візуалізації», під яким розуміють створення схем, графіків, діаграм тощо [27, с. 182].

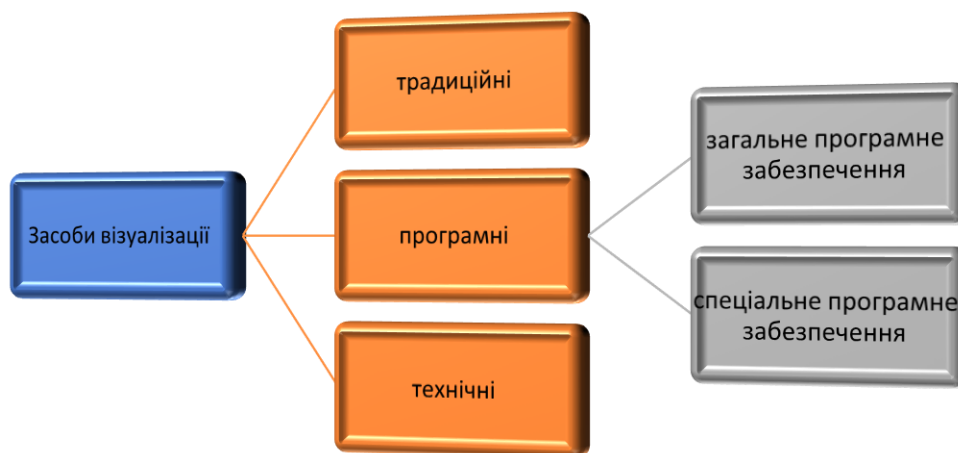


Рис. 1. Класифікація засобів візуалізації

Загалом, до прийомів або способів візуалізації навчального матеріалу відносимо мультимедійні презентації, діаграми, схеми, зображення, таблиці, ментальні карти, графіки, інфографіку, плани, опорні конспекти, карти, інтерактивні онлайн-дошки, аудіо- та відеоматеріали, які використовуються або створюються з навчальною метою.

2.4. Практика використання прийомів і цифрових інструментів візуалізації інформації під час лекційних і практичних занять із дисципліни «Міжнародна інформація та бізнес»

Навчальна дисципліна «Міжнародна інформація та бізнес» викладається відповідно до робочої програми, розробленої на основі освітньої програми та навчального плану підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа». Мета викладання навчальної дисципліни у контексті спеціальності з урахуванням вимог стандарту вищої освіти полягає у засвоєнні знань про основні поняття, структуру, властивості, джерела міжнародної інформації, її правові основи, міжнародну інформаційну політику, ознайомленні з основами міжнародної інформаційно-аналітичної діяльності, основними поняттями та структурою міжнародного інформаційного бізнесу.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- характеристика системи міжнародних інформаційних відносин та сучасних процесів у сфері інформації і комунікації;
- характеристика інформаційної політики основних учасників міжнародних відносин;
- з'ясування основ правового регулювання міжнародних інформаційних відносин;
- ознайомлення з міжнародним інформаційним ринком, його структурою, методами ведення міжнародного інформаційного бізнесу, поняттям та основними аспектами міжнародної інформаційної безпеки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Міжнародна інформація та бізнес» студенти отримають наступні професійні компетентності:

- засвоєння концептуально-теоретичних основ сучасних міжнародних інформаційних відносин та практичних навичок і вмінь, пов'язаних з особливостями пошуку, опрацювання і аналізу інформації з метою забезпечення прийняття зовнішньо- та внутрішньополітичних рішень, а також її розповсюдження у міжнародних інформаційних потоках;
- використання інтернет-ресурсів для вирішення практичних і прогностичних завдань у галузі міжнародної інформаційної діяльності;
- відстеження тенденцій розвитку міжнародної інформаційної діяльності та бізнесу шляхом бібліометричного аналізу документопотоків;
- застосування процедур аналітико-синтетичної обробки інформації, інформаційного моніторингу в роботі з документними масивами міжнародної інформаційної сфери;
- ознайомлення з методами ведення міжнародного інформаційного бізнесу.

Візуалізація використовується як під час викладення лекційного матеріалу, так і при виконанні студентами практичних завдань. Основними прийомами візуалізації знань під час занять стали мультимедійні презентації, діаграми, схеми, зображення, таблиці, ментальні карти. Чільне місце займають мультимедійні презентації, які поєднують у собі вищезазначені прийоми. Основним цифровим інструментом (засобом) створення презентацій став MS PowerPoint. Меншою мірою для підготовки презентацій використовувався програмний засіб Canva (<https://www.canva.com/>).

До переваг презентацій PowerPoint, які зумовили їх переважне використання під час занять, можна віднести простоту створення, зручність роботи зі слайдами, які легко можна видаляти, додавати, змінювати їх порядок у презентації, редагувати інформацію на готових слайдах. Не викликає ускладнень розміщення або створення безпосередньо на слайді діаграм, схем, зображень тощо. PowerPoint пропонує також значну кількість готових шаблонів і макетів для користувачів. Ці шаблони закладають основу для загального вигляду презентації, наприклад, заголовки, текст і графіка, що відобразатимуться на кожному слайді.

На Рис. 2 представлений слайд презентації PowerPoint зі створеним на ньому рисунком SmartArt. Для візуалізації інформації обрано макет «Заокруглений вертикальний список», оскільки завданням візуалізації було відобразити низку непослідовних відомостей.

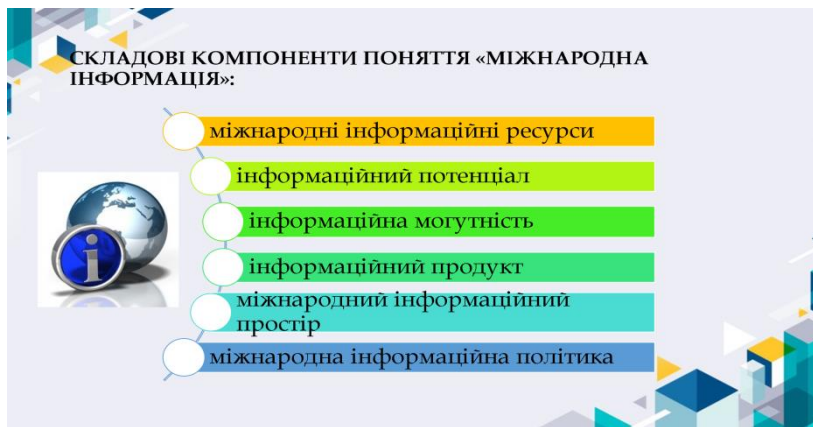


Рис. 2. Рисунок SmartArt «Заокруглений вертикальний список», слайд презентації Power Point

Рис. 3 демонструє використання такого прийому візуалізації, як ментальна карта (інтелект-карта – mindmap). Дослідники звертають увагу на відсутність єдиного загальноприйнятого значення цього поняття, що пов'язано з особливостями перекладу словосполучення «Mindmap» з англійської мови, яке має низку еквівалентів в українській мові: «інтелектуальні карти», «ментальні карти», «схеми мислення», «діаграми зв'язків», «карти пам'яті» тощо. Ментальна карта – це схема, «яка візуалізує певні дані при їх обробці людиною, це спосіб зображення процесу загального системного мислення за допомогою структурно-логічних схем радіальної організації» [15, с. 151]. Ментальна карта має вигляд діаграми, на якій у центрі зображене головне поняття або ідея, від якої відходять гілки, на яких зображені інші слова та поняття, пов'язані з головним. Ментальні карти допомагають візуалізувати, структурувати складні поняття, концепції тощо. Для характеристики властивостей міжнародної інформації (див. Рис. 3) було використано програмний засіб XMind (<http://www.xmind.net/>).



Рис. 3. Ментальна карта, створена за допомогою програмного засобу XMind

На Рис. 4 представлений слайд готового шаблону презентації Power Point із уже створеним дизайном. У робочі області на шаблоні слайду внесено необхідний для лектора матеріал. Наявність підготовленого робочого простору, з одного боку, спрощує працю викладача при обранні потрібних способів візуалізації. Але, з іншого боку, потрібен час, докладання розумових зусиль і неодноразове практичне застосування подібних шаблонів для того, щоб подальше використання готових шаблонів стало звичним і не забирало забагато часу на підготовку навчальної презентації.



Рис. 4. Використання готового шаблону презентації PowerPoint

Меншою мірою для підготовки навчальних презентацій і, відповідно, візуалізації інформації, використовувався програмний засіб Canva (<https://www.canva.com/>). Загалом цей цифровий сервіс надає широке коло можливостей для візуалізації. Він пропонує сотні шаблонів для виконання різних завдань: презентацій, плакатів, інфографіки, буклетів, логотипів, діаграм, брошур, флаєрів, відео, фотоколажів тощо. Сервіс пропонує великий банк зображень, шрифтів, шаблонів, ілюстрацій. Користувач може обрати шаблон, редагувати його, завантажувати та додавати власні зображення і створювати таким чином візуально привабливий шаблон відповідно до поставлених завдань. Можна налаштовувати розмір дизайну, копіювати сторінки, змінювати їх послідовність. Створивши, наприклад, презентацію, можна зберегти її на власному пристрої, завантаживши у форматах png, jpg, pdf. Можна також зберігати дизайни у форматах gif, mp4. Попри зазначені переваги роботи над презентацією засобами даного сервісу ускладнює необхідність певного часу на знайомство і опанування сервісом, можлива технічна необізнаність користувача, необхідність вмістити навчальний матеріал у запропонований програмою шаблон, що певною мірою сковує дії викладача. Перераховані застереження зумовили меншу кількість використання програмного засобу Canva при підготовці презентацій. На Рис. 5 представлений слайд презентації, створеної з використанням цифрового інструменту Canva.



Рис. 5. Презентація, виконана із застосуванням програмного засобу Canva

Так само під час практичних занять здобувачам вищої освіти було запропоновано завдання, виконання яких передбачало представлення інформації і даних у візуалізованому вигляді. У Таблиці 1 представлені приклади завдань із використанням візуалізації, прийоми та цифрові інструменти візуалізації, рекомендовані для їх виконання.

Таблиця 1. Використання прийомів і цифрових інструментів для виконання практичних завдань

Завдання	Прийом візуалізації	Цифровий інструмент візуалізації
Дати характеристику поняття «міжнародна інформація»	Ментальна карта	MindMup https://www.mindmup.com/ mindmeister https://www.mindmeister.com/Xmind http://www.xmind.net/
Здійснити класифікацію міжнародної інформації	Схема	MS PowerPoint Xmind http://www.xmind.net/ Canva https://www.canva.com/
Охарактеризувати діяльність Європейського суду з прав людини в Страсбурзі як органу, що гарантує міжнародний захист свободи виявлення думок	Презентація	MS PowerPoint Canva https://www.canva.com/ Google Presentations Prezi prezi.com/ Wisme https://www.visme.co/

Закінчення табл. 1

Завдання	Прийом візуалізації	Цифровий інструмент візуалізації
Охарактеризувати діяльність МЗС України у сфері міжнародної інформаційної політики	Презентація Інфографіка	MS PowerPoint Canva https://www.canva.com/ Google Presentations Prezi prezi.com Wisme https://www.visme.co/ Easel.ly https://www.easel.ly/ Piktochart https://piktochart.com/
Створити рекламний мотиваційний буклет із тематики, яка охоплює актуальну інформаційну політику ООН, ЮНЕСКО, ЄС	Буклет	Wisme https://www.visme.co/ Easel.ly https://www.easel.ly/ Canva https://www.canva.com/
З'ясуйте наявність регіональних відділень інформаційних агентств (Reuters, AFP, AP, EFE тощо)	Інтерактивна карта	Infogr.am https://infogram.com/ Stat Planet https://www.statsilk.com/maps-portal2 Scribblemaps https://www.scribblemaps.com/
Проаналізувати тематику ділових новин, поданих на сайті агентства за визначений хронологічний проміжок, підрахувати частоту висвітлення новин тієї чи іншої тематики	Таблиця Діаграма	MS PowerPoint Canva https://www.canva.com/ Prezi prezi.com/

На Рис. 6 представлено приклад виконаної здобувачем вищої освіти інтерактивної карти за допомогою цифрового інструменту Scribblemaps.

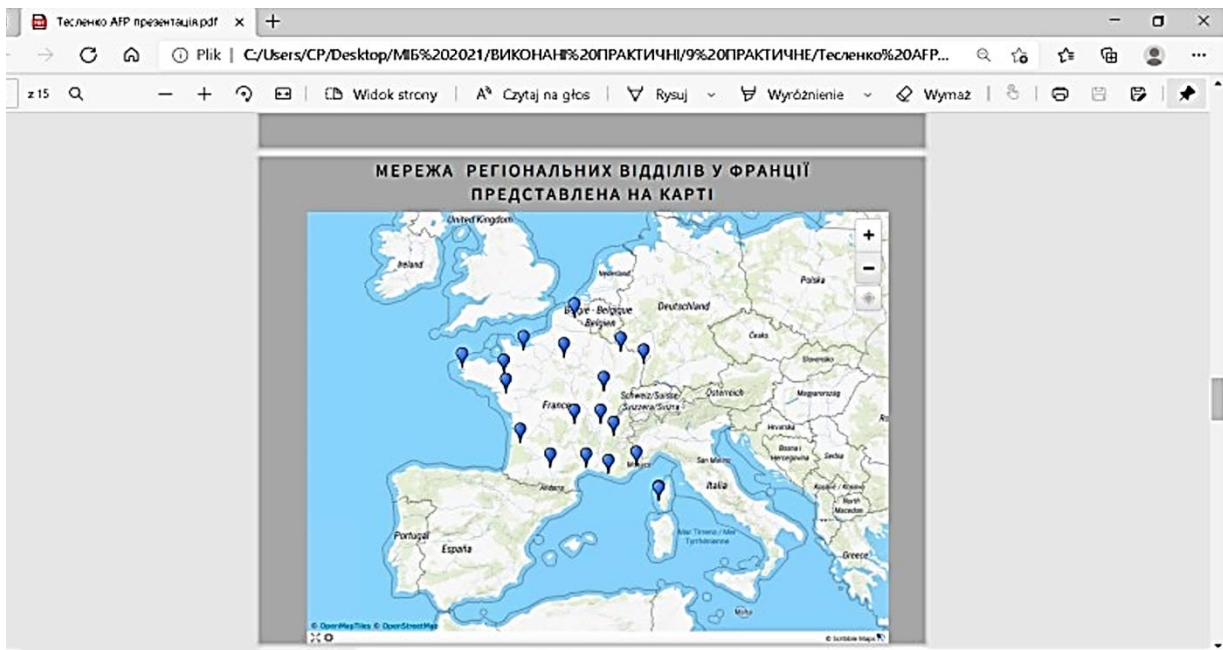


Рис. 6. Інтерактивна карта, виконана за допомогою цифрового інструменту Scribble maps

Вибір прийому візуалізації навчальної інформації залежить від змісту завдання, специфіки дисципліни. Інструмент візуалізації обирається студентами самостійно. При цьому вони отримують змогу познайомитися і опанувати невідомі чи невикористовувані раніше програмні засоби візуалізації. Таким чином студенти отримують нові практичні навички, інформаційні компетентності, які зможуть використати не лише у навчальній, а й у подальшій професійній діяльності.

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проведене дослідження дозволяє зробити наступні висновки.

Насамперед зауважимо, що тема використання візуалізації у навчальній діяльності була і залишається актуальною з огляду на низку висвітлених причин психофізіологічного характеру, інтенсивного зростання обсягів інформації, особливостей сприйняття інформації, зокрема навчальної, сучасним поколінням здобувачів освіти, активним розвитком поряд із традиційною офлайн-освітою її дистанційної форми з використанням онлайн-навчання, особливо в період криз різного характеру, які можуть унеможливити очну форму здобуття освіти.

Проведений аналіз поняття «візуалізація інформації» і близьких за змістом понять свідчить про різноманітність авторських підходів до їх дефініції, що залежить від сфери і ракурсу дослідження. Найбільш загальною тенденцією є використання терміну «візуалізація» у широкому сенсі як сукупності прийомів представлення інформації у зручному для зорового сприйняття, аналізу і розуміння вигляді. З огляду на розвиток технічних можливостей для подання інформації, зокрема і навчальної, у візуальній формі, а також на взаємозв'язок навчальної інформації із знанневою складовою, можливим варіантом визначення поняття «візуалізація навчальної інформації» може бути запропоноване наступне: візуалізація навчальної інформації – це здійснення на основі системного підходу відбору, структурування і графічного представлення навчального матеріалу у вигляді візуального образу, який використовується для передання знань і сприяє осмисленню особою (здобувачем освіти) змісту представленого матеріалу, зв'язків між навчальними поняттями, сприяє використанню знань у нових ситуаціях.

Вивчення використання візуалізації інформації у навчальній діяльності знайшло відображення у значній кількості наукових праць. Достатньо повно і несуперечливо розкриті такі аспекти візуалізації, як цілі у навчанні, її переваги у переданні знань, функції візуалізації, передумови використання візуалізації викладачами, вимоги до візуальних моделей. Однак трактування візуалізації в контексті поширення технологічного підходу

до організації педагогічного процесу не виглядає однозначним. Чим є візуалізація – самостійною педагогічною технологією, складовою частиною інших педагогічних технологій, прийомом подання інформації тощо – питання відкрите. Його вирішення потребує подальшого дослідження, аналізу й узагальнення значної кількості прикладів практичного застосування візуалізації в навчальній діяльності, формулювання та перевірки на цій основі теорій і концепцій. Адже технологія передбачає з великою мірою вірогідності досягнення запланованого результату. Для цього мають бути встановлені не лише складові частини технології, але й прописаний чіткий алгоритм її застосування для забезпечення гарантованої результативності. Обов'язковими складовими технології є викладачі, особистісно-професійні риси яких мають відповідати вимогам успішного застосування візуалізації інформації з навчальною метою.

Класифікація засобів і прийомів візуалізації інформації, зокрема навчальної, остаточно не розроблена, існують розбіжності у вживанні відповідної термінології («засіб візуалізації», «прийом візуалізації», «спосіб візуалізації», «метод візуалізації», «форма візуалізації» тощо). Тому актуальними видаються проведення подальших теоретичних досліджень у напрямку подолання розбіжності у вживанні понять, виробленні єдиної терміносистеми, принаймні у сфері візуалізації навчальної інформації.

Практика використання прийомів і цифрових інструментів візуалізації навчального матеріалу під час викладання дисципліни «Міжнародна інформація та бізнес» засвідчила свою результативність із точки зору сприяння інтенсифікації та збільшенню ефективності навчання.

Наявність різних прийомів візуалізації навчального матеріалу дають можливість обирати найефективніший у тому чи іншому випадку, компонувати їх. Це сприяє усвідомленому засвоєнню студентами програмного матеріалу, розвиває уміння аналізувати, синтезувати, узагальнювати, структурувати навчальний матеріал, представляти його у найбільш зручному, концентрованому, зрозумілому, презентаційно привабливому, естетичному вигляді. Ці навички роботи з інформацією та засобами її адекватної презентації становлять необхідну складову загальних і спеціальних професійних компетенцій здобувачів освіти спеціальності 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа». Проте варто пам'ятати: впровадження будь-якого способу візуалізації в практику навчання вимагає особистісної готовності до нововведень як викладача, так і студентів. Викладач повинен проявляти творчу активність при візуалізації навчального матеріалу та вміти розробляти основні дидактичні засоби і методичне оснащення навчальної діяльності.

4. СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Бабич О., Семеніхіна О. До питання про співвідношення понять наочність і візуалізація. *Фізико-математична освіта*. Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2014. № 2(3). С. 47–53.
- [2] Безуглий Д. Візуалізація як сучасна стратегія навчання. *Фізико-математична освіта*. Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2014. № 1 (2). С. 5–11.
- [3] Безуглий Д. Прийоми візуального подання навчальної інформації. *Фізико-математична освіта*. Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2014. № 2(3). С. 7–15.
- [4] Белоусова Л.И., Житенева Н.В. Дидактические аспекты использования технологий визуализации в учебном процессе общеобразовательной школы. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. Т. 40, вип. 2. С. 1–13.
- [5] Білошапка Н. М. Про результати педагогічного експерименту використання технологій візуалізації в навчальному процесі. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/132275868.pdf>.
- [6] Візуалізація інформації. *Вільна енциклопедія Вікіпедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D0%B7%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F_%D1%96%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97.
- [7] Гончарова Н. О. Візуалізація навчальної інформації через використання технології доповненої реальності. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/210511338.pdf>.
- [8] Двосносова Л. В. Створення і використання інфографіки в освітньому процесі для удосконалення професійної компетентності педагога : методичні рекомендації. Запоріжжя, 2020. 43 с. URL: <http://nmc-pto.zp.ua/wp-content/uploads/2020/06/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96-%D1%80%D0%B5%D0%BA%>

- D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97-
%D1%96%D1%96%D0%BD%D1%84%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%BA
%D0%B0_2020.pdf.
- [9] Денисенко С. Сучасні форми візуального представлення інформації і можливості їх використання в інформаційно-освітньому просторі. *Сучасне репродукування : інжиніринг, моделювання, мульти- та кросмедійні технології* : матеріали науково-практичного семінару кафедри репрографії КПІ ім. Ігоря Сікорського, 24 жовтня 2018 р. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. С. 47–50. URL: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25350/1/S.47-50.pdf>.
- [10] Житеньова Н. В. Візуалізація навчальної інформації з використанням сервісів хмарних технологій. *Новітні комп'ютерні технології*. Кривий Ріг : Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2014. Том XII : спецвипуск «Хмарні технології в освіті». С. 77–84.
- [11] Житеньова Н. В. Технології візуалізації в сучасних освітніх трендах. *Відкрите освітнє e-середовище сучасного університету*. 2016. № 2. С. 170–178.
- [12] Заболотна О. А. Візуалізація як стратегія впровадження освітньої альтернативи. URL: <https://ps.journal.kspu.edu › article › download>.
- [13] Кашинська О. Є. Способи візуалізації навчальної інформації під час викладання фахової дисципліни «Організація готельного господарства». URL: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/415755.pdf>.
- [14] Кашинська О. Є. Форми візуалізації навчальної інформації в навчально-наочному посібнику для підготовки фахівців готельно-ресторанної справи. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки*. 2013. № 18(3). С. 152–160.
- [15] Коваль Т. І., Бесклінська О. П. Використання засобів візуалізації для створення електронних освітніх ресурсів у процесі навчання математичних дисциплін у закладах вищої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Том 77, № 3. С. 145–161.
- [16] Кондратюк С. Ю. Інфографіка як засіб візуалізації навчального процесу. Черкаси : КНЗ «ЧОПОПП ЧОР», 2018. 36 с.
- [17] Магалашвили В. В., Бодров В. Н. Ориентированная на цели визуализация знаний. *Образовательные технологии и общество*. 2008. Том 11. № 1. С. 420–433. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/orientirovannaya-na-tseli-vizualizatsiya-znaniy>.
- [18] Мовчан В. І. Розвиток візуального мислення майбутніх учителів початкової школи засобами скрайбінгу. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2017. № 5. С. 75–80.
- [19] Модуль «Візуалізація навчального матеріалу на уроках трудового навчання». *Візуалізація навчальної інформації. Офіційна сторінка у мережі «Фейсбук»*. URL: <https://www.facebook.com/1499154543723461/posts/1499157060389876/>.
- [20] Паніна Л. Ментальна карта як засіб візуалізації навчальної інформації учнями закладів загальної середньої освіти на уроках української мови та літератури. *Нова педагогічна думка*. 2020. № 4 (104). С. 60–63.
- [21] Панченко Л., Разорьонова М. Використання інфографіки в освіті. *Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2016. Вип. 10(2). С. 122–126.
- [22] Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року. URL: <https://www.ua.undp.org/content/ukraine/uk/home/library/sustainable-development-report/the-2030-agenda-for-sustainable-development.html>.
- [23] Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року: Указ Президента України 25 червня 2013 року № 344/2013. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>.
- [24] Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року: Указ Президента України від 30 вересня 2019 року № 722/2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>.
- [25] Рапуто А. Г. Визуализация как неотъемлемая составляющая процесса обучения преподавателей. *Международный журнал экспериментального образования*. 2010. № 5. С. 138–141.
- [26] Семеніхіна О. В., Друшляк М. Г. Візуалізація знань як актуальний запит інформаційного суспільства до сфери освіти. *Фізико-математична освіта*. Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2016. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itpf/2016/.../1480>
- [27] Сілкова О. В., Лобач Н. В. Педагогічна технологія візуалізації навчальної інформації. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи*. 2018. Випуск 62. С. 180–183.
- [28] Цілі сталого розвитку : Україна. Національна доповідь 2017. URL: <https://www.ua.undp.org/content/ukraine/uk/home/library/sustainable-development-report/sustainable-development-goals--2017-baseline-national-report.html>.
- [29] Юрченко А. Візуалізація як основа формування знань та умінь майбутніх вчителів. URL: https://repository.sspu.sumy.ua/bitstream/123456789/1277/1/Vizualiz_Yurchenko_Drogobych_2017.pdf.
- [30] Як і для чого використовувати візуалізацію даних? *Офіційний сайт центру «Ейдос»*. URL: <http://eidos.org.ua/novyny/yak-i-dlya-choho-vykorystovuvaty-vizualizatsiyu-danyh/>.