

DOI: <https://doi.org/10.32626/2309-9763.2025-94-103>

УДК: 37.091:004

Кохан Лариса Володимирівна,

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри української філології та міжкультурної комунікації,

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,

викладач-методист,

КЗ «Харківський музичний фаховий коледж імені Б. М. Лятошинського»

Харківської обласної ради

Харків, Україна

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0519-3406>

lara.kokhan@gmail.com

СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНІ СХЕМИ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ГУМАНІТАРНИХ ДИСЦИПЛІН

Анотація. У статті здійснено теоретико-методичне обґрунтування використання структурно-логічних схем як технології інформаційно-комунікаційного навчання гуманітарних дисциплін у сучасному освітньому середовищі. Актуальність дослідження зумовлена активною цифровізацією освіти, зростанням обсягів навчальної інформації та необхідністю застосування ефективних педагогічних технологій, що сприяють систематизації знань, візуалізації навчального матеріалу та активізації пізнавальної діяльності здобувачів освіти. Особливої значущості набуває використання структурно-логічних схем під час вивчення гуманітарних дисциплін, зміст яких пов'язаний із опрацюванням значних обсягів текстової інформації, інтерпретацією понять і явищ, а також Установленням складних смислових зв'язків. У роботі використано методи аналізу наукових джерел, узагальнення педагогічного досвіду, а також порівняльного аналізу можливостей цифрових інструментів візуалізації навчального матеріалу. У результаті дослідження встановлено, що структурно-логічні схеми є ефективним засобом структурування навчального матеріалу, який сприяє формуванню системного мислення, розвитку аналітичних умінь і глибшому осмисленню змісту гуманітарних дисциплін. Визначено, що інтеграція структурно-логічних схем у цифрове освітнє середовище розширює їх функціональні можливості та перетворює їх на інтерактивний інструмент організації навчальної діяльності. Використання сучасних цифрових платформ (MindMeister, Coggle, Miro, Lucidchart та ін.) забезпечує можливість створення багаторівневих візуальних моделей навчального матеріалу, інтеграції мультимедійних ресурсів, організації колективної роботи здобувачів освіти та підтримки їх самостійної навчальної діяльності. З'ясовано, що застосування структурно-логічних схем у системі інформаційно-комунікаційного навчання сприяє активізації пізнавальної

діяльності здобувачів освіти, розвитку критичного та творчого мислення, формуванню навичок аналізу й узагальнення інформації, а також підвищує ефективність засвоєння навчального матеріалу. Обґрунтовано доцільність використання структурно-логічних схем як педагогічної технології, що поєднує візуалізацію знань, інтерактивність і можливості цифрового освітнього середовища.

Ключові слова: структурно-логічні схеми; інформаційно-комунікаційне навчання; гуманітарні дисципліни; візуалізація знань; цифрове освітнє середовище; педагогічні технології.

1. ВСТУП / INTRODUCTION

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку освіти характеризується активним впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес, що зумовлює суттєву трансформацію традиційних підходів до організації навчальної діяльності здобувачів освіти. Інформаційно-комунікаційне навчання передбачає використання цифрових ресурсів, інтерактивних платформ та мережевих сервісів, які розширюють можливості подання, опрацювання й засвоєння навчальної інформації. Водночас зростання обсягів інформаційних потоків, динамічність освітнього контенту та потреба в ефективному структуруванні складних смислових систем актуалізують використання педагогічних технологій, що забезпечують систематизацію знань, установаження логічних взаємозв'язків між поняттями та усвідомлене конструювання навчального матеріалу.

Особливої актуальності це набуває під час вивчення гуманітарних дисциплін, зміст яких пов'язаний з опрацюванням значних обсягів текстової інформації, інтерпретацією історичних, культурних і мовних явищ, аналізом причинно-наслідкових зв'язків та формуванням цілісного розуміння навчального матеріалу. У таких умовах важливого значення набуває використання педагогічних технологій, що сприяють структуризації знань, візуалізації навчального змісту та активізації пізнавальної діяльності здобувачів освіти.

Одним із ефективних інструментів організації навчальної інформації у системі інформаційно-комунікаційного навчання виступають структурно-логічні схеми. Вони забезпечують наочне відображення змістових зв'язків між ключовими поняттями, сприяють узагальненню та систематизації навчального матеріалу, а також створюють умови для активного залучення здобувачів освіти до процесу конструювання знань. У поєднанні з інформаційно-комунікаційними технологіями структурно-логічні схеми перетворюються на ефективну педагогічну технологію, що забезпечує інтерактивність навчального процесу, можливість спільної роботи з інформаційними ресурсами та розвиток аналітичного і критичного мислення.

Водночас у педагогічній теорії та практиці недостатньо досліджено технологічний потенціал структурно-логічних схем саме як інструмента інформаційно-комунікаційного навчання гуманітарних дисциплін. Потребують подальшого наукового осмислення питання їх методичного використання у

цифровому освітньому середовищі, визначення ефективних моделей інтеграції структурно-логічних схем у навчальний процес та обґрунтування педагогічних умов, за яких вони можуть виступати дієвою технологією організації навчальної діяльності здобувачів освіти. Це зумовлює актуальність дослідження та необхідність теоретико-методичного обґрунтування використання структурно-логічних схем як технології інформаційно-комунікаційного навчання гуманітарних дисциплін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Упродовж останніх років проблема використання структурно-логічних схем у системі інформаційно-комунікаційного навчання привертає значну увагу дослідників у галузі педагогіки та освітніх технологій. У наукових працях вона розглядається в контексті модернізації освітнього процесу, зумовленої активним упровадженням цифрових ресурсів і інформаційно-комунікаційних технологій у навчальну діяльність. Структурно-логічні схеми визначаються як ефективна технологія організації та систематизації навчальної інформації, що забезпечує візуалізацію змісту навчального матеріалу, встановлення логічних зв'язків між поняттями та активізацію пізнавальної діяльності здобувачів освіти.

У працях учених підкреслюється, що використання структурно-логічних схем сприяє логічній організації навчального матеріалу, полегшує сприйняття складних теоретичних положень і формує системне бачення змісту дисципліни. Зокрема, Л. Бутенко, О. Ігнатюк та В. Швирка розглядають структурно-логічні схеми як ефективний інструмент упорядкування знань, що забезпечує послідовність опрацювання навчальних тем і сприяє організації самостійної роботи здобувачів освіти [1, с. 75].

Дослідники також звертають увагу на значення структурно-логічних схем у професійній підготовці майбутніх фахівців. Вони розглядаються як інструмент організації навчальної інформації, що сприяє формуванню системного мислення та розвитку аналітичних умінь здобувачів освіти. Так, М. Купчак обґрунтовує їх дидактичний потенціал у формуванні системного мислення, підкреслюючи, що використання таких схем забезпечує структуроване засвоєння навчального матеріалу та допомагає встановлювати взаємозв'язки між ключовими поняттями дисципліни [2, с. 59-60].

У сучасних умовах цифровізації освіти значна увага приділяється також візуалізації навчального контенту та використанню цифрових інструментів для організації пізнавальної діяльності здобувачів освіти. У цьому контексті вчені J. Roberts та V. Vach акцентують увагу на можливостях застосування візуальних моделей для організації творчої діяльності студентів і спільного онлайн-конструювання знань, підкреслюючи роль цифрових технологій у розвитку креативного мислення [3, с. 20]. Подібні висновки містяться і в дослідженнях N. Matveeva, яка доводить, що використання технологій візуалізації навчальної інформації підвищує когнітивну активність здобувачів освіти та сприяє їхній більшій залученості до освітнього процесу [4, с. 541-542].

Проблематика розвитку творчого мислення в цифровому освітньому середовищі також знаходить відображення у працях зарубіжних учених. Зокрема, R. Kusumadewi та I. Kusumayono обґрунтовують використання концептуальних карт як динамічного інструмента, що сприяє глибшому розумінню навчального матеріалу, встановленню логічних зв'язків між поняттями та розвитку креативного мислення здобувачів освіти [5, с. 13].

Таким чином, наукові праці вітчизняних і зарубіжних дослідників засвідчують значний потенціал структурно-логічних схем і цифрових візуальних моделей у підвищенні ефективності навчального процесу, систематизації знань та розвитку пізнавальної активності здобувачів освіти. Водночас аналіз наукових джерел свідчить про необхідність подальшого теоретико-методичного обґрунтування використання структурно-логічних схем саме як технології інформаційно-комунікаційного навчання гуманітарних дисциплін.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ / AIM AND TASKS

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні структурно-логічних схем як технології інформаційно-комунікаційного навчання гуманітарних дисциплін та визначенні їх дидактичних можливостей у процесі організації, візуалізації й систематизації навчальної інформації.

Для досягнення поставленої мети визначено такі **завдання дослідження**:

- проаналізувати наукові підходи до використання структурно-логічних схем у навчальному процесі та з'ясувати їх роль у систематизації навчальної інформації;
- обґрунтувати дидактичний потенціал структурно-логічних схем як технології інформаційно-комунікаційного навчання гуманітарних дисциплін;
- визначити педагогічні можливості використання структурно-логічних схем у цифровому освітньому середовищі для організації пізнавальної та самостійної діяльності здобувачів освіти.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ / RESEARCH FINDINGS

У процесі дослідження встановлено, що структурно-логічні схеми можуть ефективно функціонувати як педагогічна технологія інформаційно-комунікаційного навчання гуманітарних дисциплін. Їх використання забезпечує впорядкування навчальної інформації, сприяє систематизації значних обсягів текстового матеріалу та допомагає здобувачам освіти встановлювати логічні зв'язки між ключовими поняттями, явищами та процесами. У сучасному освітньому середовищі структурно-логічні схеми можуть створюватися як у традиційному (паперовому), так і в цифровому форматі, однак саме цифрові інструменти розширюють їх дидактичні можливості, перетворюючи їх зі статичного засобу узагальнення навчального матеріалу на інтерактивний ресурс інформаційно-комунікаційного навчання.

Проведений аналіз показує, що однією з ключових переваг цифрових структурно-логічних схем є гнучкість їх структури та можливість оперативного редагування. На відміну від традиційних паперових моделей, цифрові схеми дозволяють швидко змінювати структуру навчального матеріалу, доповнювати її новими елементами, уточнювати логічні зв'язки між поняттями та перебудовувати ієрархію змістових блоків. Така гнучкість сприяє поступовому формуванню цілісної системи знань у процесі навчальної діяльності. Наприклад, під час вивчення теми «Європейське Просвітництво» здобувачі освіти можуть поступово доповнювати схему новими поняттями та іменами мислителів у процесі роботи з джерелами. Аналогічно, під час опрацювання теми з української літератури «Творчість Тараса Шевченка» структурно-логічна схема може включати блоки «Поезія», «Громадянська лірика», «Історична тематика», «Художні образи», «Основні твори», що допомагає студентам системно осмислювати творчість письменника.

Важливим результатом дослідження є встановлення інтерактивного потенціалу структурно-логічних схем у системі інформаційно-комунікаційного навчання. Використання сучасних цифрових платформ (MindMeister, Coggle, Miro, Lucidchart тощо) дає змогу створювати багаторівневі моделі навчального матеріалу, у яких окремі елементи можуть містити текстові пояснення, приклади, ілюстрації або гіперпосилання на додаткові ресурси. Унаслідок цього структурно-логічна схема виконує функцію інтерактивної моделі організації навчального контенту. Такий підхід відповідає положенням когнітивної теорії мультимедійного навчання, згідно з якою поєднання текстових і візуальних елементів сприяє глибшому розумінню інформації та підвищує ефективність навчання [6]. Наприклад, під час вивчення української літератури блок «Модернізм» може містити підблоки з переходами до творчості Лесі Українки, Миколи Вороного чи Олександра Олеся, а також посилання на тексти творів, відеоматеріали або літературні аналізи.

Отримані результати також засвідчують, що цифрові структурно-логічні схеми створюють сприятливі умови для організації колективної навчальної діяльності. Використання хмарних сервісів дозволяє кільком здобувачам освіти одночасно працювати над однією схемою в режимі реального часу, що є особливо важливим у змішаному або дистанційному навчанні. У процесі такої роботи учасники можуть обговорювати структуру матеріалу, аргументувати логічні зв'язки між поняттями та інтегрувати результати індивідуальної діяльності в єдину модель знань. Наприклад, під час вивчення теми з української мови «Частини мови» одна група студентів може розробляти блок «Самостійні частини мови», інша – «Службові частини мови», після чого всі елементи інтегруються в узагальнену структурно-логічну модель граматичної системи мови. Подібна організація навчання відповідає сучасним підходам до розвитку цифрових компетентностей здобувачів освіти, що відображено в європейських рекомендаціях щодо цифрової компетентності педагогів [7].

Ще одним важливим результатом дослідження є виявлення можливостей інтеграції структурно-логічних схем із різноманітними цифровими ресурсами. За допомогою гіперпосилань до окремих елементів схеми можуть бути приєднані наукові статті, фрагменти першоджерел, презентації або відеолекції. У такому випадку

структурно-логічна схема виконує функцію своєрідної навігаційної карти навчального контенту. Наприклад, у схемі з філософії блок «Етика Канта» може містити посилання на фрагменти праці «Критика практичного розуму», тоді як у курсі української мови блок «Складне речення» може включати підрозділи «Складносурядне», «Складнопідрядне» та «Безсполучникове», доповнені прикладами з художніх текстів і відео поясненнями синтаксичних конструкцій. Такий підхід корелює з ідеями Дж. Новака щодо використання концептуальних карт як засобу структурування знань і побудови смислових зв'язків у навчанні [8].

Встановлено також, що використання структурно-логічних схем відповідає принципам мультимодального навчання, оскільки передбачає поєднання текстової, графічної та мультимедійної інформації. Поєднання різних форматів подання навчального матеріалу сприяє активізації когнітивних процесів та полегшує засвоєння складних понять. Наприклад, під час аналізу драматичного твору «Лісова пісня» Лесі Українки студенти можуть створювати структурно-логічну схему, що відображає систему персонажів, конфлікти, символічні образи та ідейні мотиви твору.

У контексті змішаного та дистанційного навчання структурно-логічні схеми можуть виступати ефективним інструментом організації самостійної роботи здобувачів освіти. Наприклад, викладач може запропонувати напівзаповнену схему з української літератури «Літературні напрями ХХ століття», яку студенти мають доповнити після опрацювання навчальних джерел. Такий підхід стимулює аналітичну діяльність, сприяє формуванню навичок структурування інформації та розвитку самостійного мислення.

Результати досліджень також підтверджують, що використання цифрових візуальних інструментів позитивно впливає на розвиток метакогнітивних умінь здобувачів освіти, підвищує їхню мотивацію до навчання та сприяє формуванню цифрової компетентності. У вітчизняних педагогічних працях підкреслюється значення ментальних карт і візуальних моделей як інструмента структурування навчальної інформації у закладах вищої освіти, що сприяє систематизації знань і розвитку аналітичного мислення студентів [9].

Отже, структурно-логічні схеми можуть ефективно функціонувати як технологія інформаційно-комунікаційного навчання гуманітарних дисциплін. Їх використання забезпечує структуроване подання навчального матеріалу, активізує пізнавальну діяльність здобувачів освіти, сприяє формуванню аналітичного та критичного мислення, розвитку цифрової компетентності й навичок самостійної навчальної діяльності. Використання структурно-логічних схем у цифровому освітньому середовищі підвищує ефективність навчального процесу та створює умови для глибшого засвоєння змісту гуманітарних дисциплін.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ / CONCLUSIONS AND PROSPECTS FOR FURTHER RESEARCH

У результаті проведеного дослідження встановлено, що структурно-логічні схеми мають значний дидактичний потенціал і можуть ефективно використовуватися

як технологія інформаційно-комунікаційного навчання гуманітарних дисциплін. Їх застосування сприяє систематизації навчальної інформації, встановленню логічних зв'язків між поняттями та явищами, а також формуванню цілісного уявлення про зміст навчального матеріалу. Використання структурно-логічних схем дозволяє оптимізувати процес опрацювання значних обсягів текстоцентричної інформації, що є характерною особливістю гуманітарних дисциплін, і водночас активізує пізнавальну діяльність здобувачів освіти.

Доведено, що інтеграція структурно-логічних схем у систему інформаційно-комунікаційного навчання розширює їх функціональні можливості. Завдяки використанню цифрових інструментів вони перетворюються з традиційного засобу наочності на інтерактивний навчальний ресурс, який забезпечує гнучкість структурування інформації, можливість оперативного редагування змістових елементів, а також інтеграцію різних видів навчальних матеріалів. Цифрові платформи для створення візуальних моделей навчального матеріалу дозволяють поєднувати текстові, графічні та мультимедійні елементи, що відповідає принципам мультимодального навчання та сприяє більш глибокому засвоєнню знань.

З'ясовано, що використання структурно-логічних схем у процесі вивчення гуманітарних дисциплін сприяє розвитку аналітичного та критичного мислення здобувачів освіти, формуванню навичок систематизації інформації та усвідомленого конструювання знань. Особливо ефективним є застосування таких схем під час аналізу складних теоретичних понять, вивчення літературних явищ, мовних структур або історико-культурних процесів. Візуалізація навчального матеріалу у формі структурно-логічних моделей допомагає здобувачам освіти краще усвідомлювати взаємозв'язки між елементами змісту дисципліни та сприяє формуванню системного мислення.

Результати дослідження також засвідчують, що цифрові структурно-логічні схеми створюють сприятливі умови для організації колективної навчальної діяльності та самостійної роботи здобувачів освіти. Використання хмарних сервісів і інтерактивних платформ забезпечує можливість спільного створення й редагування схем, що сприяє розвитку комунікативних умінь, навичок співпраці та відповідальності за результати спільної діяльності. У поєднанні з іншими цифровими ресурсами структурно-логічні схеми можуть виконувати функцію навігаційної моделі навчального контенту, що полегшує орієнтацію здобувачів освіти в інформаційному освітньому середовищі.

Отже, структурно-логічні схеми доцільно розглядати як ефективну технологію інформаційно-комунікаційного навчання гуманітарних дисциплін, що забезпечує структуроване подання навчальної інформації, активізацію пізнавальної діяльності здобувачів освіти та підвищення результативності освітнього процесу. Їх використання сприяє формуванню цифрової компетентності, розвитку метакогнітивних умінь, критичного мислення та здатності до самостійної організації навчальної діяльності.

Перспективи подальших досліджень убачаємо у розробленні методичних моделей використання структурно-логічних схем у різних видах гуманітарних дисциплін, а також у дослідженні ефективності їх застосування в умовах змішаного та дистанційного навчання з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

5. СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ТРАНСЛІТЕРАЦІЯ / REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Бутенко, Л., Ігнатович, О., Швирка, В., 2015. *Структурно-логічні схеми. Таблиці. Опорні конспекти. Есе. Навчальні презентації: рекомендації до складання: метод. посіб. для студ.* Старобільськ.
2. Купчак, М., 2017. Використання структурно-логічних схем у підготовці майбутніх екологів: *дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Львів.*
3. Roberts, J., Bach, B., & Cunningham, A., 2022. Reflections and Considerations on Running Creative Visualization Learning Activities. *VisGuides: IEEE Visualization Conference Short Papers*, 1-6. DOI: <https://doi.org/10.1109/VisGuides57787.2022.00009>.
4. Matveeva, N., 2023. The influence of educational information visualization technologies on students' learning motivation. *Frontiers in Education*, 8. Article 1181607. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1181607>.
5. Kusumadewi, R., & Kusmaryono, I., 2022. Concept maps as dynamic tools to increase students' understanding of knowledge and creative thinking skills. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 12(1), 1-14. DOI: <https://doi.org/10.25273/pe.v12i1.11745>.
6. Mayer, R., 2009. *Multimedia Learning*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 304. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>.
7. Redecker, C., 2017. *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 95. DOI: <https://doi.org/10.2760/159770>.
8. Novak, J. D., 2010. *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. 2nd ed. New York: Routledge, 317. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203862001>.
9. Романовський, О., Гриньова, В., Резван, О., 2018. Ментальні карти як інноваційний спосіб організації інформації в навчальному процесі вищої школи. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 64, (2), 185-196.

STRUCTURAL-LOGICAL SCHEMES AS A TECHNOLOGY OF INFORMATION AND COMMUNICATION-BASED LEARNING IN HUMANITIES DISCIPLINES

Larysa Kokhan,

Candidate of Pedagogical Sciences (PhD in Education), Associate Professor,
Associate Professor of the Department of
Ukrainian Philology and Intercultural Communication
O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,
Methodologist Lecturer B. M. Liatoshynskyi Kharkiv Professional Music College
of the Kharkiv Regional Council,
Kharkiv, Ukraine

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0519-3406>

lara.kokhan@gmail.com

Abstract. The article provides a theoretical and methodological justification for the use of structural-logical schemes as a technology of information and communication-based learning in humanities disciplines within the modern educational environment. The relevance of the study is determined by the active digitalization of education, the growing volume of educational information, and the need to apply effective pedagogical technologies that facilitate the systematization of knowledge, visualization of educational content, and activation of students' cognitive activity. The use of structural-logical schemes becomes particularly significant in the study of humanities disciplines, the content of which involves processing large amounts of text-based information, interpreting concepts and phenomena, and establishing complex semantic relationships. The study employs methods of scientific literature analysis, generalization of pedagogical experience, and comparative analysis of the possibilities of digital tools for the visualization of educational content. The research findings indicate that structural-logical schemes are an effective means of structuring educational material, contributing to the development of systemic thinking, analytical skills, and deeper comprehension of the content of humanities disciplines. It has been determined that the integration of structural-logical schemes into the digital educational environment expands their functional capabilities and transforms them into an interactive tool for organizing the learning process. The use of modern digital platforms (MindMeister, Coggle, Miro, Lucidchart, etc.) makes it possible to create multi-level visual models of educational material, integrate multimedia resources, organize collaborative work among students, and support their independent learning activities. It has been established that the application of structural-logical schemes within the system of information and communication-based learning promotes students' cognitive engagement, fosters the development of critical and creative thinking, and enhances skills in analyzing and synthesizing information, thereby increasing the effectiveness of learning outcomes. The study substantiates the expediency of using structural-logical schemes as a pedagogical technology that

combines knowledge visualization, interactivity, and the opportunities provided by the digital educational environment.

Keywords: structural-logical schemes; information and communication-based learning; humanities disciplines; knowledge visualization; digital educational environment; pedagogical technologies.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Butenko, L., Ihnatovych, O., & Shvyrka, V., 2015. *Strukturno-lohichni skhemy. Tablytsi. Oporni konspekty. Ese. Navchalni prezentatsii: rekomendatsii do skladannia: metodychnyi posibnyk dlia studentiv* [Structural-logical schemes. Tables. Supporting notes. Essays. Educational presentations: recommendations for preparation: methodological guide for students]. Starobilsk.
2. Kupchak, M., 2017. *Vykorystannia strukturno-lohichnykh skhem u pidhotovtsi maibutnikh ekologiv* [The use of structural-logical schemes in the training of future ecologists]. *PhD dissertation. Lviv.*
3. Roberts, J., Bach, B., & Cunningham, A., 2022. Reflections and considerations on running creative visualization learning activities, *VisGuides: IEEE Visualization Conference Short Papers*, 1-6. DOI: <https://doi.org/10.1109/VisGuides57787.2022.00009>.
4. Matveeva, N., 2023. The influence of educational information visualization technologies on students' learning motivation, *Frontiers in Education*, 8, Article 1181607. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1181607>.
5. Kusumadewi, R., & Kusmaryono, I., 2022. Concept maps as dynamic tools to increase students' understanding of knowledge and creative thinking skills, *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 12(1), 1-14. DOI: <https://doi.org/10.25273/pe.v12i1.11745>.
6. Mayer, R., 2009. *Multimedia Learning*. 2nd edn. Cambridge: Cambridge University Press. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>.
7. Redecker, C., 2017, *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. DOI: <https://doi.org/10.2760/159770>.
8. Novak, J., 2010. *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. 2nd edn. New York: Routledge. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203862001>.
9. Romanovskiy, O., Hrynova, V., & Rezvan, O., 2018. Mentalni karty yak innovatsiinyi sposib orhanizatsii informatsii v navchalnomu protsesi vyshchoi shkoly [Mental maps as an innovative way of organizing information in the educational process of higher education]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 64(2), 185-196.