

УДК 378.147.091.321-051:51]:004  
DOI 10.31654/2663-4902-2025-PP-1-178-187

**Лосєва Н. М.**

докторка педагогічних наук, професорка кафедри педагогіки,  
початкової освіти, психології та менеджменту  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
natalie.loseva@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-2194-134X

**Горошко О. Л.**

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
unix.server@ukr.net  
orcid.org/0009-0003-6518-4832

**ПЕДАГОГІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ВИКЛАДАЧІВ УНІВЕРСИТЕТІВ  
У КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ ВІЗУАЛЬНОЇ  
СУБКОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ**

*У статті розглядаються питання, пов'язані з візуалізацією навчального матеріалу в контексті викладання математики, з акцентом на її значення для сучасної педагогічної практики. Анонсовано введення поняття «візуальна субкомпетентність», яке визначається як інтегративна здатність педагога застосовувати візуальні засоби для полегшення сприйняття та засвоєння учнями математичних понять. Розглянуто підходи до формування та оцінювання візуальної субкомпетентності майбутніх учителів математики як невід'ємної складової їхньої професійної підготовки, що відповідає вимогам компетентнісного підходу в освіті. Запропоновано певні підходи до оцінювання візуальної субкомпетентності, що передбачають використання кількісних та якісних методів. У статті пропонується враховувати рівень просторового мислення, аналітичного сприйняття візуальної інформації та здатність до креативного використання візуальних засобів у навчальному процесі, що сприяють розвитку наочно-образного мислення учнів. З метою оцінювання рівнів сформованості візуальної компетентності розглядаються такі аспекти як візуальне мислення, що охоплює створення графічних образів; візуальна аргументація для обґрунтування ідей; відтворення візуальних концепцій як уміння реконструювати зміст; критичний аналіз зображень для оцінки їхньої доречності; конструювання змісту через інтеграцію візуальних і вербальних даних. Указано значення візуальної субкомпетентності для ефективного викладання математичних дисциплін, зокрема її роль та її місце в загальній структурі педагогічної компетентності як частини інформаційної компетентності, що інтегрує цифрові навички. Виокремлено та описано три рівня сформованості візуальної субкомпетентності із зазначенням їхніх характеристик для подальшого планування підготовки. Окреслено перспективи вдосконалення методик оцінювання, зокрема шляхом інтеграції цифрових технологій, інтерактивних платформ, хмарних сервісів, що покликано сприяти підвищенню якості професійної підготовки майбутніх учителів математики, адаптуючи освіту до сучасних стандартів і потреб учнів.*  
*Ключові слова:* інформаційна компетентність, візуальна субкомпетентність, формування, оцінювання, вчитель математики, цифрові технології.

**Постановка проблеми.** Сучасна організація навчального процесу неможлива без використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Вхідження української освіти в європейський освітній простір у XXI столітті цифрових технологій базується на компетентнісному підході до професійної підготовки вчителів, зокрема на вимогах до їхньої інформаційної компетентності. Відповідно до сучасних освітніх стандартів, майбутні вчителі повинні вільно застосовувати цифрові технології, створювати нові та використовувати наявні освітні ресурси, володіти технікою візуалізації навчальної інформації.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** У науковій і методичній літературі наявний певний понятійний хаос, коли для визначення проблеми візуалізації навчального матеріалу використовуються формулювання на кшталт «техніка візуалізації», «візуальна культура», «візуальна грамотність», «візуальна компетентність» тощо. Ми базуємося на компетентнісному підході та враховуємо означення вчених, що «візуальна компетентність – це інтегративна здатність особистості, в основі якої лежить сукупність теоретичних знань, умінь і навичок в області візуалізації інформації, а також готовність застосовувати їх у професійній діяльності» [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Проте, на нашу думку, візуальна компетентність є важливою складовою інформаційної компетентності й тому візуальну компетентність педагога доцільніше розглядати вже як візуальну субкомпетентність. Ми визначили її як інтегративну здатність педагога, що поєднує його знання про методи візуалізації, уміння створювати й застосовувати візуальні засоби та готовність адаптувати їх до потреб учнів з метою полегшення сприйняття, розуміння й засвоєння навчального матеріалу.

Професійна діяльність викладачів університетів (зокрема й педагогічна діяльність під час викладання математичних дисциплін), методи навчання, способи подання нової інформації, а також узагальнення і систематизація навчального матеріалу, значною мірою залежать від рівня інформаційної компетентності викладачів та від їх візуальної субкомпетентності, як її невід'ємної частини. Учені зазначають, що вміння візуалізувати інформацію є важливим інструментом у педагогічній діяльності викладача, що сприяє розвитку інформаційної компетентності, просторового й аналітичного мислення, глибшому розумінню понять та зв'язків між ними [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**; 6].

Зазначимо, що оскільки фундаментом розвитку суспільства, економіки країни та її наукоємних галузей є математична освіта, то формування інформаційної компетентності вчителя математики, його візуальної субкомпетентності потребує особливої уваги. Дійсно, візуалізація порівняно з іншими каналами комунікації, як стверджують психологи, є легшою й у той ж час більш ємною, а для математичної освіти ще й доступнішою. Необхідність візуалізації навчальної інформації вимагає від педагогів умінь, зацікавленості і готовності до подання навчального матеріалу через зоровий канал у більш компактному, зрозумілішому візуальному форматі. Отже, актуальність питання формування компетентного вчителя математики, здатного використовувати усі привілеї сучасної цифрової епохи, потужний освітній потенціал інноваційних цифрових технологій, у тому числі й візуалізації інформації, є безсумнівною.

Проте, незважаючи на важливу роль, яку відіграє візуалізація в математичній освіті, питання розвитку візуальної субкомпетентності майбутнього вчителя математики та рівнів оцінювання її сформованості залишаються недостатньо розробленими. У більшості випадків в навчальних закладах загалом домінують методи оцінювання, які часто не враховують специфіку наочно-образного мислення, що значним чином ускладнює процес формування візуальної субкомпетентності у майбутніх вчителів математики.

Педагогічна діяльність викладачів університетів щодо формування та оцінювання сформованості візуальної субкомпетентності є важливим елементом підготовки майбутніх учителів загалом та вчителів математики зокрема. Цілком зрозуміло,

що недостатність ефективних методів формування та оцінювання візуальної субкомпетентності майбутніх вчителів може перешкоджати впровадженню певних педагогічних підходів чи інтерактивних методів, заснованих на використанні візуальних навчальних матеріалів. Тому розробка комплексних підходів до формування та оцінювання рівня сформованості візуальної субкомпетентності є одним із завдань педагогічної діяльності. На нашу думку, це сприятиме не лише підвищенню якості підготовки майбутніх учителів математики, а й адаптації освітнього процесу до сучасних європейських стандартів.

**Мета статті** – висвітлити можливості інтеграції цифрових технологій у підготовку майбутніх вчителів математики з метою формування візуальної субкомпетентності як складової загальної інформаційної компетентності; запропонувати підходи до оцінювання сформованості візуальної субкомпетентності та виокремити ключові аспекти оцінювання.

**Виклад основного матеріалу.** Питання професійної підготовки майбутніх учителів, зокрема розвиток їх методичних, дидактичних та цифрових компетентностей, привертала увагу багатьох науковців. Теоретичні та методологічні засади цього питання розкрито у працях В. Андрущенко, І. Богданова, Н. Гузій, Л. Кадченко, Т. Калюжна, Н. Науменко, Н. Ничкало, О. Стойка та інших дослідників. Питання інтеграції вищої освіти України у світовий освітній простір аналізували М. Зінченко, В. Кремень, О. Мельник, Т. Пантук, Н. Щербина та ін. Розвиток візуального мислення був предметом дослідження багатьох науковців. Так, проблеми впровадження інноваційних технологій візуалізації навчальної інформації досліджували О. Бабиц, Т. Бьюзен, М. Друшляк, Н. Житеньова, Н. Осадча, Т. Сорока, В. Шаталов та інші науковці. Тоні Бьюзен, один із засновників концепції ментальних карт, стверджував, що їх застосування сприяє активізації асоціативного мислення та розвитку інтелекту [9]. В. Шаталов, вчитель математики, запровадив методику опорних сигналів як засіб візуального представлення навчальної інформації з математичних предметів та поширив свій метод на інші дисципліни. Ж. Піаже наголошував, що розвиток візуального мислення відбувається поступово, переходячи від наочно-дієвого до абстрактного рівня [12]. Дослідження багатьох учених підтверджують, що мозок людини обробляє візуальну інформацію значно швидше за текстову, що зумовлює ефективність графічного представлення навчального матеріалу. Використання візуальних засобів сприяє активізації пізнавальної діяльності та розвитку критичного мислення. Крім того, застосування різних візуально-мисленневих стратегій у розв'язанні складних задач дозволяє формувати образи-концепти та аналізувати їх у динаміці [4–10].

У сучасних освітніх стандартах візуалізація розглядається як складова компетентнісного підходу, а саме інформаційної компетентності [7], сприяє розвитку критичного мислення, аналітичних здібностей та формуванню цілісного сприйняття математичних понять.

Поняття «візуалізація» має різні визначення залежно від сфери застосування. У загальному розумінні візуалізація (від лат. *visualis* – «зоровий») визначається як процес представлення інформації у формі, що полегшує її сприйняття, аналіз та осмислення. Словник української мови трактує візуалізацію як демонстрацію фізичного явища чи процесу у формі, зручній для зорового сприйняття. Відповідно до лексикографічних джерел, «візуалізація» – це отримання видимого зображення предметів, явищ чи процесів, які безпосередньо не спостерігаються. З точки зору технологічного підходу, «візуалізація» визначається як процес створення чітких і яскравих образів за допомогою сучасних технологій, що забезпечують глибше розуміння об'єктів або явищ [11;21].

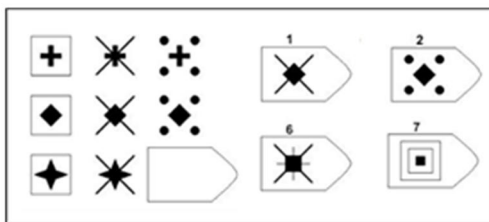
В освітньому контексті візуалізація розглядається як спосіб подання навчального матеріалу у формі, що відповідає когнітивним особливостям учнів. Під візуалізацією навчальної інформації розуміють процес відбору, структурування та подачі матеріалу у певному образі, що сприяє полегшенню сприйняття, розуміння та

засвоєння знань через використання графічних, мультимедійних і технологічних засобів представлення інформації [8]. Дослідження підтверджують, що насиченість навчального контенту візуальними елементами не лише підвищує його інформативну цінність, а й сприяє формуванню стійких наочних образів, які полегшують розуміння складних понять і процесів [17].

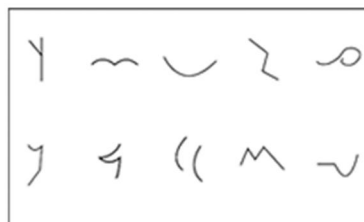
Зазначимо, що в межах інформаційної компетентності, яку визначають як здатність використовувати ІКТ в професійній діяльності, ми запропонували виокремити візуальну субкомпетентність. Її, в якості робочої версії, визначили як інтегративну здатність педагога, що поєднує знання про принципи візуалізації, уміння створювати й застосовувати візуальні засоби та готовність адаптувати їх до потреб учнів з метою полегшення сприйняття, розуміння й засвоєння математичного матеріалу. Саме через розвиток візуальної субкомпетентності формуються вміння педагогів застосовувати засоби візуалізації в освітньому процесі.

Процес формування візуальної субкомпетентності у майбутніх учителів математики має включати теоретичну підготовку, практичне освоєння інструментів (цифрових засобів створення контенту), уміння адаптувати навчальні матеріали до вікових і когнітивних особливостей студентів, стимулювання креативності. Оцінювання рівня сформованості візуальної субкомпетентності (СВС) є логічним продовженням процесу їх розвитку та дає змогу визначити, наскільки майбутній учитель готовий застосовувати візуальну субкомпетентність у викладанні. Вважаємо за необхідне, підкреслити, що відсутність чітких критеріїв СВС може ускладнювати формування цих навичок і гальмувати своєчасне впровадження коригувальних заходів. Тому наполягаємо на комплексному підході до оцінювання, що передбачає тестування, спостереження, аналіз навчальних досягнень і самооцінку. Це дає змогу визначити рівень СВС та готовність педагогів до використання візуальних ресурсів у навчальному процесі.

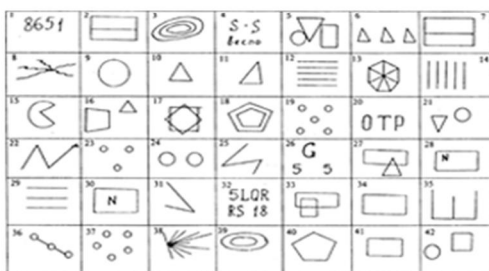
Методи оцінювання можна розподілити на кількісні та якісні. Кількісні методи включають тестування візуальних навичок, шкали оцінювання та рейтингові списки, що дозволяють об'єктивно виміряти рівень візуального мислення.



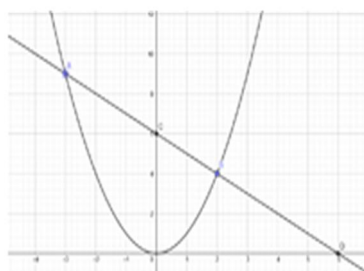
Прогресивні матриці Равена



Тест Торренса



Тест Гарднера



Аналіз графіків

Рис. 1. Ілюстрації завдань для тестування візуальних навичок

На Рис. 1 наведено приклади завдань, які зазвичай застосовують для комплексної оцінки візуальних вмінь, логічного мислення, діагностики креативності, оригінальності, здатності сприймати та оперувати просторовими образами. Прогресивні

матриці Равена дозволяють оцінити логічне мислення та здатність до візуальної інтерпретації через аналіз абстрактних геометричних фігур [18], тоді як тест Торренса аналізує креативність у візуальному мисленні [2]. Тест Гарднера, заснований на теорії множинного інтелекту, оцінює візуально-просторовий інтелект, визначаючи здатність сприймати й оперувати просторовими образами [13], а аналіз графіків перевіряє вміння інтерпретувати математичні візуальні дані. Окремо слід зауважити, що на розвиток СВС позитивно впливає впровадження сучасних цифрових інструментів і технологій. Хмарні сервіси та он-лайн платформи дозволяють у зручній формі розробляти, редагувати, зберігати та спільно використовувати візуальні матеріали, дистанційно взаємодіяти. Гейміфікація та «доповнена реальність» пропонує занурення у тривимірний простір та поєднання реального середовища з віртуальними об'єктами. Сучасні дослідження вчених також засвідчують неабияку роль мобільних додатків, що сприяють розвитку компетентностей через інтерактивність. У підготовці вчителів математики такі додатки, як GeoGebra чи Desmos дозволяють створювати та аналізувати графічні образи. Зрозуміло, що інтеграція вищезгаданого у навчальний процес потребує додаткової підготовки педагогів і наявності цих інформаційних ресурсів і у закладах вищої освіти, і у школах [15].

Викладачі університетів мають застосовувати якісні методи оцінювання візуальної субкомпетентності майбутніх учителів математики шляхом педагогічного спостереження, аналізу навчальної діяльності та їх самооцінки. І констатуємо, що проведення консультацій з цих питань зі студентами сприяє усвідомленню їх власних досягнень та рівню прогресу. Надважливим інструментом оцінювання вважаємо портфоліо, яке містить презентації, навчальні схеми, інфографіку та інші матеріали з математичних предметів, що відобразатиме рівень сформованості візуальних навичок та динаміку їхнього розвитку. Підкреслимо, що оцінювання сформованості візуальної субкомпетентності майбутніх учителів математики нерозривно пов'язане з низкою взаємопов'язаних аспектів, таких як:

1. Візуальне мислення – здатність перетворювати різномірну інформацію (числову, текстову тощо) у візуальні образи (схеми, графіки).
2. Візуальна аргументація – вміння послідовно й логічно обґрунтовувати математичні ідеї за допомогою графічних моделей чи діаграм.
3. Відтворення візуальних концепцій – вміння відновлювати або розширювати вихідне зображення чи схему, частину якої викладач або сам студент лишив у прихованому, неповному вигляді.
4. Критичний аналіз зображень – здатність оцінювати якість, коректність, достовірність та інформативність візуальних матеріалів (діаграм, малюнків, презентацій), беручи до уваги цілі навчання й аудиторію.
5. Конструювання/реконструювання змісту – вміння формувати ідеї на основі наявних графічних та вербальних даних, ураховуючи наявні знання.

Саме оцінювання кожної з перелічених складових, як стверджують учені та педагоги-практики, дає змогу комплексно визначити, наскільки майбутній учитель математики готовий до ефективного використання візуалізації у навчальному процесі [14].

На нашу думку, доцільно виокремити три рівні сформованості візуальної субкомпетентності майбутніх вчителів математики: високий, середній і низький, що дозволяє викладачам ЗВО спростити подальший аналіз і планування коригувальних заходів.

1. Високий рівень. Студенти впевнено оперують візуальними образами, легко сприймають та відтворюють складні схеми й графіки, демонструють вміння творчо конструювати зміст і критично оцінювати наочний контент. Ефективно поєднують декілька візуальних підходів (графіки, діаграми, ментальні карти тощо), адаптуючи їх до вікових особливостей учнів та змісту уроку.

2. Середній рівень. Студенти мають базові навички створення та аналізу графічних матеріалів, але бракує впевненості у застосуванні різних методів візуалізації. Наприклад, вони добре відтворюють інформацію за готовим прикладом, проте нечасто пропонують власні візуальні схеми чи мають труднощі з інтеграцією таких схем у викладацьку практику.

3. Низький рівень. Студенти відчувають суттєві складнощі в інтерпретації та створенні візуальних матеріалів. Вони можуть не розпізнавати приховані закономірності у графіках, плутають ключові елементи або допускають помилки в критичному оцінюванні зображень. Найчастіше такі здобувачі потребують допомоги, від пояснення принципів побудови діаграм та схем до відтворення й аналізу готового контенту.

Таке розмежування за рівнями СВС може сприяти індивідуальному підходу у професійній підготовці майбутніх учителів математики. Студенти, які мають високий рівень, отримують складніші та креативніші завдання, що стимулюють їх подальший розвиток творчого потенціалу. Здобувачі середнього рівня можуть зосередитися на поглибленні аналізу та адаптації готових візуальних матеріалів, а для тих, хто має низький рівень, передбачені консультації, додаткові вправи, що містять послідовне ускладнення.

Зрозуміло, що на практиці оцінювання сформованості візуальної субкомпетентності студентів, майбутніх вчителів математики, є поєднанням кількісних та якісних методів. Зокрема, викладач може використовувати стандартизовані завдання (на кшталт, прогресивні матриці Равена, тести на креативність тощо) спільно з педагогічним спостереженням, аналізом навчальних досягнень та портфоліо. Ми вважаємо, що такий підхід дозволяє:

1. Встановити рівень логіко-просторового мислення і креативного потенціалу студента, а також уміння критично аналізувати графічні дані.

2. Поєднати студентів за рівнями (високим, середнім чи низьким) сформованості візуальної компетентності на основі чітких критеріїв.

3. Усвідомити (як студенту, так і викладачу) сильні та слабкі аспекти візуального мислення та визначити напрямки подальшого вдосконалення.

4. Спланувати коригувальний вплив.

Важливо, щоб результати оцінювання були інтегровані у загальну систему оцінювання професійної підготовки майбутнього вчителя. Наприклад, якщо діагностика виявляє у студента низький рівень відтворення візуальних концепцій, викладач може запропонувати додаткові завдання з поетапним ускладненням. Якщо ж проблемним виявляється критичний аналіз зображень, студенти отримують кейси для оцінювання різних візуальних матеріалів, формуючи уміння щодо їхньої коректності та ефективності.

Таким чином, педагогічна діяльність викладачів університетів в контексті формування та оцінювання візуальної субкомпетентності не зводиться лише до фіксації результатів тестів. Вона охоплює цілу низку констатувальних, формувальних та підсумкових заходів, включно з рефлексією, обговоренням з викладачем тощо. Усе це дає змогу певним чином коригувати навчальний процес, покращувати його ефективність, а отже, сприяє підготовці висококваліфікованих учителів математики, які здатні впроваджувати сучасні візуальні та цифрові технології у власну педагогічну практику.

На нашу думку, модернізація освітніх програм підготовки вчителів математики має бути спрямована, у тому числі, й на розвиток вмінь створювати, аналізувати та застосовувати візуальні навчальні матеріали. В Україні низка педагогічних університетів, зокрема Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка та Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, уже впроваджують методики використання мультимедійного контенту й візуальних матеріалів у своїх освітніх програмах. Проте системного місця в підготовці майбутніх педагогів питання візуалізації ще не посіло і його розгляд часто обмежується традиційними методами

наочності, які не завжди враховують можливостей сучасних цифрових інструментів [7; **Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Використання інтерактивних панелей, хмарних платформ, комп'ютерних моделей і адаптивних платформ у століття цифрових технологій має сприяти розвитку просторового мислення та аналітичних здібностей студентів, покращити розуміння складних математичних концепцій, підвищити мотивацію до навчання та зробити його інтерактивним [5;19].

**Висновок.** Педагогічна діяльність викладачів університетів відіграє вирішальну роль у формуванні візуальної субкомпетентності майбутніх учителів математики. Візуальна субкомпетентність, визначена як інтегративна здатність педагога поєднувати знання, уміння й готовність до використання візуалізації у навчальному процесі, є складовою інформаційної компетентності майбутнього вчителя, якій вважає візуалізацію ціннісним аспектом навчання. Системний процес формування візуальної субкомпетентності передбачає теоретичну підготовку, практичне оволодіння необхідними цифровими, поєднання кількісних та якісних методів, креативний підхід.

Зауважимо, що проведена розвідка не є завершеною і подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку детальних методик формування й оцінювання візуальної субкомпетентності, а також на вдосконалення освітньо-професійних програм підготовки майбутнього вчителя математики з урахуванням вимог цифрової епохи.

### Література

1. Гарна, С., & Щербатюк, В. (2023). Дієві інструменти для створення візуального контенту уроків словесності в Новій українській школі. *Grail of Science*, (29), 297–299. URL: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.07.07.2023.048>
2. Дослідження творчих здібностей майбутніх учителів технологій за методикою Торренса. *Молодь і ринок*. 2023. URL: <http://mir.dspu.edu.ua/article/view/293322> (дата звернення: 01.10.2024)
3. Друшляк М. Г. Словник «візуальної» освіти: графічна компетентність і візуальна компетентність. *Фіз.-мат. освіта*. 2019. № 3. С. 59–65.
4. Каракоз, О. (2023). Візуалізація інформації у сучасному освітньому просторі. *Grail of Science*, (24), 800–803. URL: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.17.02.2023.149>
5. Лосева Н. М. Інноваційна діяльність як необхідна складова розвитку педагога: власний досвід: збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті професора Василя Хруща «Сучасні проблеми української освіти» (Івано-Франківськ, 23 жовтня 2024 р.). 2024. С. 109–111.
6. Малихін, О., & Ліпчевська, І. (2023). Візуалізація навчальної інформації як складова професійної підготовки майбутнього вчителя початкової школи. *Український Педагогічний журнал*. (4), 59–66.
7. Міністерство освіти і науки України. Проект Державного стандарту профільної середньої освіти. 2023. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/gromadske-obgovorennya/2023/10/30/НО-projekt.Derzhstandartu.profilnoyi.serednoyi.osvity-30.10.2023.pdf> (дата звернення: 01.02.2024).
8. Міністерство цифрової трансформації України. Рамка цифрової компетентності педагогічних працівників: структура, рівні володіння та приклади використання. Київ: МЦТУ, 2021. URL: [https://osvita.diia.gov.ua/uploads/0/2900-2629\\_frame\\_pedagogical.pdf](https://osvita.diia.gov.ua/uploads/0/2900-2629_frame_pedagogical.pdf) (дата звернення: 23.02.2025).
9. Павленко В. В. Проблема розвитку креативності у творчій спадщині Тоні Бьюзена. *Collective monograph*. Riga, Latvia: «Baltija Publishing», 2020. С. 222–237.
10. Раков С. А., Вашуленко О. П., Горех В. П., Милянник А. І., Пузирьов В. В. Три виміри логікоматематичної компетентності. *Вісник. Тестування і моніторинг в освіті*. 2009. № 12. С. 6–15.
11. Словник української мови. Академічний тлумачний словник. URL: <https://sum.in.ua/s/vizualizacija> (дата звернення 23.02.2025)
12. Теорія когнітивного розвитку Піаже – Вікіпедія – Piaget's theory of cognitive development – Wikipedia URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Piaget%27s\\_theory\\_of\\_cognitive\\_development](https://en.wikipedia.org/wiki/Piaget%27s_theory_of_cognitive_development) (дата звернення: 01.02.2024).

13. Який тип інтелекту у вас? AhaSlides. 2025. URL: <https://ahaslides.com/uk/blog/type-of-intelligence/> (дата звернення: 24.02.2025).
14. Avgerinou M., Knight E. Assessing the visual literacy skills and perceptions of pre-Service math teachers. 2005. URL: [https://www.researchgate.net/publication/313469975\\_Assessing\\_The\\_Visual\\_Literacy\\_Skills\\_And\\_Perceptions\\_Of\\_Pre-Service\\_Math\\_Teachers](https://www.researchgate.net/publication/313469975_Assessing_The_Visual_Literacy_Skills_And_Perceptions_Of_Pre-Service_Math_Teachers)
15. Basilotta-Gómez-Pablos, V., Casillas-Martín, S., Cabezas-González, M., y García-Valcárcel, A. (2025). Uso de aplicaciones móviles en contextos educativos de infantil y primaria. RED. Revista de Educación a Distancia, 25(81). <http://dx.doi.org/10.6018/red.620841>
16. Danial, Hamzah Upu, Hisyam Ihsan, and Andi Kurnia Armayanti. 2024. "Solving Mathematics Problems Based on Visual Information Processing". Asian Journal of Education and Social Studies 50 (3):219-25. <https://doi.org/10.9734/ajess/2024/v50i31298>
17. Jonassen, David & Strobel, Johannes. (2006). Modeling for Meaningful Learning. 10.1007/1-4020-3669-8\_1
18. Langener, A. M., Kramer, A. W., van den Bos, W., & Huizenga, H. M. (2022). A shortened version of Raven's standard progressive matrices for children and adolescents. The British journal of developmental psychology, 40(1), 35–45. <https://doi.org/10.1111/bjdp.12381>
19. Losyeva N. Introduction of information communication technologies for the development of creative thinking in future educators in Ukraine /N.Losyeva, N.Kyrylenko, V.Kyrylenko // Zeszyty naukowe szkoły Wyzszej Rodzin w Warszawie. Seria Pedagogiczna. Zeszyt 16-17, Numer serii 9-10. Warszawa, 2018. P.121-140.
20. Meeuwen, L., Jarodzka, H., Brand-Gruwel, S., Kirschner, P., De Bock, J., & Merriënboer, J. (2014). Identification of effective visual problem solving strategies in a complex visual domain. Learning and Instruction, 32, 10-21. <https://doi.org/10.1016/J.LEARNINSTRUC.2014.01.004>
21. Oxford English Dictionary. URL: [https://www.oed.com/dictionary/visualization\\_n?tab=factsheet#15384536](https://www.oed.com/dictionary/visualization_n?tab=factsheet#15384536) (дата звернення 23.02.2025)

### References

1. Harna, S., & Shcherbatiuk, V. (2023). Diievi instrumenty dlia stvorennia vizualnogo kontentu urokiv slovesnosti v Novii ukrainskii shkoli. *Grail of Science*, (29), 297–299. URL: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.07.07.2023.048> [in Ukrainian].
2. (2023). Doslidzhennia tvorchykh zdibnostei maibutnikh uchyteliv tekhnologii za metodykoiu Torrensa [Research on the creative abilities of future technology teachers using the Torrens method]. *Molod i rynek – Youth and the market*. URL: <http://mir.dspu.edu.ua/article/view/293322> (data zvernennia: 01.10.2024) [in Ukrainian].
3. Drushliak, M.H. (2019). Slovnyk «vizualnoi» osvity: hrafichna kompetentnist i vizualna kompetentnist [Dictionary of "visual" education: graphic competence and visual competence]. *Fiz.-mat. osvita – Physical and mathematical education*. No 3. P. 59–65 [in Ukrainian].
4. Karakoz, O. (2023). Vizualizatsiia informatsii u suchasnomu osvitnomu prostori [Information visualization in the modern educational space]. *Grail of Science*. Issue (24). P. 800–803. URL: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.17.02.2023.149> [in Ukrainian].
5. Losieva, N.M. (2024). Innovatsiina diialnist yak neobkhidna skladova rozvytku pedahoha: vlasnyi dosvid: zbirnyk materialiv Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii, prysviachenoj pamiaty profesora Vasylia Khrushcha «Suchasni problemy ukrainskoi osvity» (Ivano-Frankivsk, 23 zhovtnia 2024 r.). [in Ukrainian].
6. Malykhin, O., & Lipchevska, I. (2023). Vizualizatsiia navchalnoi informatsii yak skladova profesiinoi pidgotovky maibutnoho vchytelia pochatkovoï shkoly [Visualization of educational information as a component of professional training of future primary school teachers]. *Ukrainskyi Pedagogichnyi zhurnal – Ukrainian Pedagogical Journal*. (4), 59–66 [in Ukrainian].
7. (2023). Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy [Ministry of Education and Science of Ukraine]. Proiekt Derzhavnogo standartu profilnoi serednoi osvity – Draft State Standard of Specialized Secondary Education. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/-gromadske-obgovorennia/2023/10/30/HO-projekt.Derzhstandartu.profilnoyi.serednoyi.osvity-30.10.2023.pdf> (data zvernennia: 01.02.2024) [in Ukrainian].



8. (2021). Ministerstvo tsyvrovoi transformatsii Ukrainy. Ramka tsyvrovoi kompetentnosti pedahohichnykh pratsivnykiv: struktura, rivni volodinnia ta pryklady vykorystannia. Kyiv: MTsTU, URL: [https://osvita.diia.gov.ua/uploads/0/2900-2629\\_frame\\_pedagogical.pdf](https://osvita.diia.gov.ua/uploads/0/2900-2629_frame_pedagogical.pdf) (data zvernennia: 23.02.2025) [in Ukrainian].
9. Pavlenko, V.V. (2020). *Problema rozvytku kreatyvnosti u tvorchii spadshchyni Toni Biuzena* [The problem of creativity development in the creative legacy of Tony Buzan]. Riga, Latvia: Baltija Publishing [in Latvia].
10. Rakov, S.A., Vashulenko, O.P., Horekh, V.P., Mylianyk, A.I. & Puzyrov, V.V. (2009). Try vymiry lohikomatematychnoi kompetentnosti [Three dimensions of logical-mathematical competence]. *Visnyk Testuvannia i monitorynh v osviti – Bulletin. Testing and monitoring in education*. No 12. P. 6–15 [in Ukrainian].
11. Slovnyk ukrainskoi movy. Akademichnyi tlumachnyi slovnyk [Dictionary of the Ukrainian language. Academic explanatory dictionary]. URL: <https://sum.in.ua/s/vizualizacija> (data zvernennia 23.02.2025) [in English].
12. Teoriia kohnityvnoho rozvytku Piazhe – Vikipediia – Piagets theory of cognitive development – Wikipedia. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Piaget%27s\\_theory\\_of\\_cognitive\\_development](https://en.wikipedia.org/wiki/Piaget%27s_theory_of_cognitive_development) (data zvernennia: 01.02.2024) [in English].
13. Iakyi typ intelektu u vas? AhaSlides. 2025. URL: <https://ahaslides.com/uk/blog/type-of-intelligence/> (data zvernennia: 24.02.2025) [in English].
14. Avgerinou, M. & Knight, E. (2005). Assessing the visual literacy skills and perceptions of pre-Service math teachers. URL: [https://www.researchgate.net/publication/313469975\\_Assessing\\_The\\_Visual\\_Literacy\\_Skills\\_And\\_Perceptions\\_Of\\_Pre-Service\\_Math\\_Teachers](https://www.researchgate.net/publication/313469975_Assessing_The_Visual_Literacy_Skills_And_Perceptions_Of_Pre-Service_Math_Teachers) [in English].
15. Basilotta-Gómez-Pablos, V., Casillas-Martín, S., Cabezas-González, M., y García-Valcárcel, A. (2025). Uso de aplicaciones móviles en contextos educativos de infantil y primaria. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 25(81). <http://dx.doi.org/10.6018/red.620841> [in English].
16. Danial, Hamzah Upu, Hisyam Ihsan, and Andi Kurnia Armayanti. 2024. «Solving Mathematics Problems Based on Visual Information Processing». *Asian Journal of Education and Social Studies* 50 (3):219-25. <https://doi.org/10.9734/ajess/2024/v50i31298> [in English].
17. Jonassen, David & Strobel, Johannes. (2006). Modeling for Meaningful Learning. 10.1007/1-4020-3669-8\_1 [in English].
18. Langener, A.M., Kramer, A.W., van den Bos, W., & Huizenga, H. M. (2022). A shortened version of Ravens standard progressive matrices for children and adolescents. *The British journal of developmental psychology*, 40(1), 35–45. URL: <https://doi.org/10.1111/bjdp.12381> [in English].
19. Losyeva, N. (2018). Introduction of information communication technologies for the development of creative thinking in future educators in Ukraine. *Zeszyty naukowe szkoły Wyzszej Rodzin w Warszawie. Seria Pedagogiczna*. Zeszyt 16–17, Numer serii 9–10. Warszawa [in English].
20. Meeuwen, L., Jarodzka, H., Brand-Gruwel, S., Kirschner, P., De Bock, J., & Merriënboer, J. (2014). Identification of effective visual problem solving strategies in a complex visual domain. *Learning and Instruction*, 32, 10–21. URL: <https://doi.org/10.1016/J.LEARNINSTRUC.2014.01.004> [in English].
21. Oxford English Dictionary. URL: [https://www.oed.com/dictionary/visualization\\_n?-tab=factsheet#15384536](https://www.oed.com/dictionary/visualization_n?-tab=factsheet#15384536) (data zvernennia 23.02.2025) [in English].

---

**Losyeva N.**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor at the Department of Pedagogy,  
Primary Education, Psychology, and Management,  
Nizhyn Mykola Gogol State University  
[natalie.loseva@gmail.com](mailto:natalie.loseva@gmail.com)  
[orcid.org/0000-0002-2194-134X](https://orcid.org/0000-0002-2194-134X)

**Horoshko O.**

PhD student (third-level educational and scientific degree),  
Nizhyn Mykola Gogol State University  
unix.server@ukr.net  
orcid.org/0009-0003-6518-4832

**PEDAGOGICAL ACTIVITY OF TEACHERS OF HIGHER EDUCATION  
INSTITUTIONS IN THE CONTEXT OF THE FORMATION AND ASSESSMENT  
OF VISUAL SUB-COMPETENCE OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS**

*The article considers issues related to the visualization of educational material in the context of teaching mathematics, with an emphasis on its importance for modern pedagogical practice. The introduction of the concept of "visual subcompetence" is announced, which is defined as the integrative ability of a teacher to use visual means to facilitate the perception and assimilation of mathematical concepts by students. Approaches to the formation and assessment of visual subcompetence of future mathematics teachers as an integral component of their professional training, which meets the requirements of the competency-based approach in education, are considered. Certain approaches to the assessment of visual subcompetence are proposed, which involve the use of quantitative and qualitative methods. The article proposes to take into account the level of spatial thinking, analytical perception of visual information and the ability to creatively use visual means in the educational process, which contribute to the development of students' visual-figurative thinking. In order to assess the levels of development of visual competence, such aspects as visual thinking, which includes the creation of graphic images; visual argumentation to substantiate ideas; reproduction of visual concepts as the ability to reconstruct content; critical analysis of images to assess their relevance; construction of content through the integration of visual and verbal data are considered. The importance of visual subcompetence for effective teaching of mathematical disciplines is indicated, in particular its role and its place in the general structure of pedagogical competence as part of information competence that integrates digital skills. Three levels of development of visual subcompetence are identified and described, indicating their characteristics for further planning of training. Prospects for improving assessment methods are outlined, in particular through the integration of digital technologies, interactive platforms, and cloud services, which is designed to contribute to improving the quality of professional training of future mathematics teachers, adapting education to modern standards and students' needs.*

*Key words: information competence, visual subcompetence, formation, assessment, mathematics teacher, digital technologies.*