

УДК 378.14:37.011.3-051

DOI 10.31654/2663-4902-2026-PP-3-181-189

**Новгородська Ю. Г.**

кандидатка педагогічних наук, доцентка  
доцентка кафедри педагогіки, початкової освіти, психології та менеджменту  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
novhorodska.yh@ndu.edu.ua  
<https://orcid.org/0009-0000-8273-9738>

**ГОТОВНІСТЬ ВИКЛАДАЧА ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДО СТВОРЕННЯ  
ДИДАКТИЧНИХ УМОВ ВИКОРИСТАННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ  
У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ**

*У статті обґрунтовано необхідність розмежування дидактичної умови як теоретично визначеної обставини освітнього процесу та професійних дій викладача, спрямованих на її проєктування, реалізацію, підтримання й оцінювання. Виокремлено чотири взаємопов'язані дидактичні умови використання візуалізації у професійній підготовці майбутніх учителів та визначено структуру готовності викладача до їх створення, що охоплює методологічний, предметно-дидактичний, інструментально-технологічний та діагностичний складники. Обґрунтовано, що зміст готовності викладача до використання візуалізації визначається здатністю комплексно проєктувати освітній процес, у якому візуалізація виконує не лише ілюстративну, а й пізнавальну, дослідницьку та продуктивну функції. Визначено основні чинники, що ускладнюють реалізацію дидактичних умов та окреслено шляхи їх подолання.*

***Ключові слова:** візуалізація, професійна підготовка, майбутні вчителі, викладач закладу вищої освіти, дидактичні умови, готовність викладача, візуальні репрезентації, цифрові засоби, дидактика вищої школи.*

**Постановка проблеми.** Зростання ролі візуалізації в освітньому процесі зумовило активізацію наукових досліджень, присвячених підготовці майбутніх учителів до використання візуальних засобів у професійній діяльності. У межах предметних методик визначено низку умов, що забезпечують таку підготовку, зокрема включення відповідних завдань до змісту навчальних дисциплін, доступність засобів комп'ютерної візуалізації, організацію практичної діяльності зі створення та використання власних візуальних моделей. Водночас зазначені умови здебільшого розглядаються як характеристики організованого освітнього середовища, тоді як діяльнісна роль викладача в їх цілеспрямованому створенні та реалізації залишається недостатньо конкретизованою.

Власне, дидактична умова не виникає автоматично внаслідок наявності певного засобу чи елемента змісту. Її реалізація передбачає професійні дії викладача, який визначає дидактичну мету, добирає зміст і завдання, обирає засоби візуалізації, організовує відповідну діяльність здобувачів освіти та визначає способи оцінювання її результатів. Тому навіть теоретично обґрунтована дидактична умова може виявитися недостатньо дієвою, якщо викладач не має необхідної методичної підготовки, ресурсів часу, практичного досвіду та чітких критеріїв оцінювання результатів використання візуальних засобів. Це актуалізує проблему готовності викладача до цілеспрямованого створення й реалізації дидактичних умов візуалізації професійної підготовки майбутніх учителів.

Важливість такого аспекту опосередковано підтверджують результати опитування, наведені П. Мулесою та О. Семеніхіною. Серед чинників, що перешкоджають формуванню готовності здобувачів освіти до використання засобів віртуальної наочності, респонденти назвали недостатню кількість практичних занять із застосуванням таких засобів (52 %) та відсутність можливості застосовувати відповідні вміння під час

вивчення інших дисциплін (22 %) [9, с. 38]. Зазначені результати привертають увагу до організаційно-дидактичного аспекту проблеми, оскільки систематичність практичного застосування візуальних засобів і можливість перенесення набутих умінь у різні освітні контексти значною мірою залежать від способів організації навчання та педагогічної діяльності викладачів.

Аналіз проблеми здійснюємо переважно на матеріалі професійної підготовки майбутніх учителів математики, оскільки саме в цій галузі візуальна складова навчання має виразну предметну специфіку та достатньо широко представлена в наукових дослідженнях. Для математичної освіти візуалізація не обмежується ілюстративною функцією, а може виступати способом представлення, дослідження та перетворення математичних об'єктів і зв'язків між ними. Водночас окреслена проблема не обмежується конкретною предметною галуззю. Підготовка викладача до добору змісту, проектування відповідних завдань, використання візуальних засобів, організації діяльності здобувачів освіти та оцінювання її результатів має загальнодидактичне значення. Це дає підстави розглядати готовність викладача до створення дидактичних умов візуалізації підготовки майбутніх учителів як самостійний об'єкт дослідження в дидактиці вищої школи.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Значний масив досліджень присвячено візуалізації в професійній підготовці майбутніх учителів, особливо в межах методики навчання математики. О. Семеніхіна та М. Друшляк обґрунтували принцип когнітивної візуалізації [11], уточнили співвідношення понять «наочність» і «візуалізація» [1], дослідили візуально-інформаційну культуру майбутніх учителів та засоби її формування [3; 4]. П. Мулеса та О. Семеніхіна визначили педагогічні умови підготовки майбутніх учителів до використання засобів віртуальної наочності [9]. Н. Лосєва та О. Горошко ввели в науковий обіг поняття візуальної субкомпетентності [8], а О. Горошко обґрунтував дидактичний цикл її формування засобами адитивних технологій [2].

Безпосередньо до проблеми створення умов для розвитку вмінь візуалізації наближається дослідження І. Ліпчевської, у якому розроблено модель дидактичної системи розвитку вмінь візуалізації навчальної інформації в учителів початкової школи та визначено організаційно-дидактичні умови її функціонування [7]. Водночас основний фокус цієї роботи, як і більшості наведених досліджень, зосереджено на результатах підготовки того, хто навчається: його знаннях, уміннях, компетентностях і способах їх формування. Натомість діяльність викладача як суб'єкта, який проектує, добирає та реалізує відповідні дидактичні умови, залишається недостатньо концептуалізованою.

Окремі праці дають підстави вважати, що готовність викладача до такої діяльності не може розглядатися як апіорно сформована. Так, В. Дубовик і С. Рудницький серед проблем використання середовища GeoGebra в освітньому процесі зазначають недостатній рівень комп'ютерної грамотності та методичної підготовки до роботи з відповідними засобами, а також звертають увагу на скорочення аудиторного часу за збереження запланованих програмних результатів навчання [5, с. 34]. Ці положення актуалізують питання не лише доступності цифрових засобів, а й готовності викладача інтегрувати їх у дидактично обґрунтований спосіб.

Міжнародні дослідження також зміщують акцент від самого візуального засобу до професійних рішень педагога. А. Dreher і S. Kuntze встановили, що майбутні та практикуючі вчителі не завжди повною мірою усвідомлюють предметно-специфічну роль множинних репрезентацій, які за певного добору можуть не лише підтримувати розуміння, а й створювати додаткові труднощі [13]. M. Dockendorff і H. Solar показали, що залучення динамічних аплетів у дослідницькому, а не лише демонстраційному режимі впливає на уявлення майбутніх учителів про освітній потенціал динамічних репрезентацій [12]. Водночас результати узагальнення 41 дослідження, здійсненого J. Schoenherr, A. Strohmaier і S. Schukajlow, засвідчують позитивний вплив візуальних засобів на навчальні результати, але не підтверджують безумовної переваги технологічно опосередкованої візуалізації над аналоговою [15]. Отже, ефективність

візуалізації визначається не стільки самим інструментом, скільки доцільністю його добору та способом дидактичного застосування.

Таким чином, сучасна наукова література достатньо ґрунтовно висвітлює візуалізацію як засіб професійної підготовки майбутніх учителів, визначає умови формування відповідних умінь і компетентностей та розкриває дидактичний потенціал різних видів візуальних засобів. Водночас недостатньо дослідженим залишається інший бік цієї проблеми – готовність самого викладача закладу вищої освіти до проєктування та створення дидактичних умов, за яких візуалізація стає дієвим компонентом підготовки майбутнього вчителя. Саме ця наукова прогалина визначає спрямованість подальшого дослідження.

**Мета статті** – обґрунтувати структуру готовності викладача закладу вищої педагогічної освіти до створення дидактичних умов використання візуалізації у професійній підготовці майбутніх учителів та визначити чинники, що ускладнюють їх реалізацію в освітньому процесі.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Виявлена наукова прогалина дає підстави змістити дослідницький фокус із того, *які умови необхідні для візуальної підготовки майбутніх учителів*, на питання, *хто і яким чином ці умови створює*. У контексті освітнього процесу закладу вищої педагогічної освіти таким суб'єктом є насамперед викладач, від професійної готовності якого залежить не лише добір окремих візуальних засобів, а й системне включення візуальної діяльності до змісту, методів, організації та оцінювання навчання.

Дидактичні умови є обставинами освітнього процесу, що виникають унаслідок цілеспрямованого добору й конструювання елементів змісту, методів і форм навчання [6, с. 21]. Отже, принципово важливою їх характеристикою є цілеспрямованість: дидактична умова не є автоматичною властивістю освітнього середовища, а створюється, підтримується та коригується суб'єктами освітнього процесу відповідно до визначеної мети.

У цьому контексті необхідно розмежувати два різні рівні роботи з дидактичними умовами. Сформулювати й теоретично обґрунтувати умову – завдання дослідника; створити, реалізувати та підтримувати її в реальному освітньому процесі – професійне завдання викладача. Така відмінність є принциповою, оскільки, значна частина умов, представлених у педагогічних дослідженнях, фактично описує не обставини освітнього процесу, а завдання, які необхідно виконати для їх реалізації.

Для створення дидактичної умови викладачеві необхідно не лише знати про її доцільність, а й бути готовим перевести її з теоретичної конструкції у систему конкретних педагогічних рішень. Це передбачає здатність бачити відповідну умову як системну характеристику навчального процесу, планувати її реалізацію на рівні дисципліни, адаптувати зміст і завдання, добирати необхідні засоби, організовувати діяльність здобувачів освіти та оцінювати отримані результати. Саме сукупність таких професійних можливостей і становить зміст готовності викладача до створення дидактичних умов візуалізації професійної підготовки майбутніх учителів.

Ураховуючи зазначене, дидактичні умови доцільно розглядати не ізольовано, а як систему взаємопов'язаних педагогічних рішень, реалізація яких забезпечує послідовне включення візуалізації до професійної підготовки майбутніх учителів. Серед них першочергового значення набуває умова, пов'язана зі змістовим проєктуванням навчальної дисципліни.

**1. Цілеспрямоване включення візуальної роботи до змісту навчальної дисципліни.** Реалізація цієї умови передбачає, що викладач заздалегідь передбачає у змісті дисципліни систематичну роботу з різними способами представлення навчального об'єкта, його аналізу, інтерпретації, перетворення та створення здобувачами освіти. Йдеться не про епізодичне використання зображень, схем або готових моделей як ілюстративного доповнення до пояснення, а про включення візуальної діяльності до логіки засвоєння навчального матеріалу.

**2. Забезпечення продуктивної роботи студентів із візуальними репрезентаціями.** Тут важливо розмежувати демонстрацію та продуктивну **діяльність**. Студент

має не лише спостерігати за готовим аплетом, схемою чи моделлю, а створювати, змінювати, зіставляти та інтерпретувати візуальні репрезентації.

3. *Забезпечення технологічної підтримки візуальної діяльності.* Йдеться про доступність і педагогічно доцільне використання цифрових засобів, необхідних для створення та модифікації візуальних моделей.

4. *Включення результатів візуальної діяльності до системи оцінювання.* Якщо студент створює візуальні продукти, але вони не є об'єктом контролю, така діяльність залишатиметься факультативною.

Створення та підтримання зазначених дидактичних умов потребує від викладача не лише володіння окремими методичними прийомами чи цифровими інструментами. Воно передбачає здатність осмислювати дидактичну мету візуалізації, проєктувати відповідні умови на рівні навчальної дисципліни, добирати адекватні засоби й завдання, організовувати діяльність здобувачів освіти та оцінювати її результати. Отже, готовність викладача в цьому контексті не може зводитися до технічної обізнаності або методичної вправності; вона має комплексний характер і охоплює взаємопов'язані знання, уміння, мотиваційні установки та здатність до професійної рефлексії. З огляду на це структуру готовності викладача до створення дидактичних умов використання візуалізації у підготовці майбутніх учителів розглядаємо як сукупність взаємопов'язаних складників, кожен із яких забезпечує певний етап і аспект цієї діяльності.

Виокремлення складників готовності викладача до створення дидактичних умов використання візуалізації здійснювалося на основі діяльнісного, функціонального та системного підходів до розуміння професійної готовності. Вихідним положенням було те, що така готовність має визначатися не загальним рівнем володіння викладачем візуальними чи цифровими засобами, а сукупністю професійних дій, необхідних для цілеспрямованого створення, реалізації та оцінювання дидактичних умов. Відповідно, структуру готовності визначено з урахуванням логіки професійної діяльності викладача: усвідомлення та методологічне осмислення дидактичної мети → предметно-дидактичне проєктування змісту і завдань → технологічне забезпечення візуальної діяльності → діагностування та оцінювання її результатів. Така логіка дала підстави виокремити методологічний, предметно-дидактичний, інструментально-технологічний і діагностичний складники готовності.

**Методологічний складник.** Він охоплює розуміння сутності дидактичних умов, їх функцій і місця в організації освітнього процесу, а також здатність розмежовувати дидактичну умову, метод, засіб, завдання та очікуваний результат. Це розмежування має принципове значення для практики: викладач, який ототожнює умову з окремим методичним прийомом, може обмежитися одноразовим проведенням заняття з використанням візуалізації, не забезпечуючи системності та наступності відповідної роботи. Натомість розуміння умови як цілеспрямовано створюваної характеристики освітнього процесу орієнтує викладача на її планування, реалізацію та підтримання впродовж вивчення дисципліни.

Практичним виявом сформованості цього складника є здатність відповісти на питання, що саме в курсі має бути забезпечено постійно, а що є разовою методичною дією. Наприклад, наявність у системі завдань таких, де той самий об'єкт подано в кількох формах, – це стан, який тримається весь семестр; проведення заняття із застосуванням програми динамічної математики – це дія, що відбувається одного разу.

**Предметно-дидактичний складник.** Це здатність виявити у змісті власної дисципліни матеріал із високим візуальним потенціалом і переструктурувати завдання під роботу з формами подання.

Тут потрібне саме предметне, а не загальнопедагогічне знання. Не всякий навчальний об'єкт однаково придатний для візуального опрацювання, і не всяка візуалізація є дидактично виправданою [10]. Теоретичною опорою слугує розрізнення R. Duval між обробкою, яка лишається в межах одного регістру подання, і конверсією, що задіює різні регістри [14]. Здатність студента аналізувати візуальний образ формується не там, де образ демонструють, а там, де є що з чим зіставляти. Отже,

викладач має вміти добирати об'єкти, які припускають щонайменше дві форми подання, і будувати завдання на перехід між ними. Корисним орієнтиром є перелік дій, через які описують роботу із зображенням: дібрати, побудувати, застосувати, витлумачити. Складність тут не технічна, а змістова: вона вимагає перегляду усталеної системи вправ, а не додавання до неї нових. Саме тому цей складник виявляється найбільш трудомістким.

*Інструментально-технологічний складник* – це володіння цифровим середовищем на рівні, достатньому для створення й модифікації візуальних моделей, а не лише для відтворення готових. Різниця між цими рівнями принципова. Викладач, який показує студентам готовий аплет, реалізує демонстраційний режим; викладач, який змінює параметри моделі за ходом обговорення або доручає студентам побудувати власну, реалізує режим продуктивний. Саме другий режим, за даними М. Dockendorff і Н. Solar, змінює уявлення майбутніх учителів про роль динамічних репрезентацій [16].

Водночас цей складник не слід ототожнювати з готовністю загалом. Узагальнення багатьох досліджень [15] показало відсутність переваги технологічно опосередкованої візуалізації над аналоговою, а отже, володіння програмним засобом само собою не забезпечує дидактичного результату. Показово, що М. Друшляк, характеризуючи операційно-діяльнісний компонент візуально-інформаційної культури, зауважує: його сформованість інколи виявляється не в тому, щоб застосувати цифрові технології, а в тому, щоб утриматися від їх застосування там, де це недоцільно [4, с. 144].

*Діагностичний складник* – передбачає володіння критеріями оцінювання візуальних продуктів і наявність здатності вбудувати таке оцінювання в систему контролю дисципліни. Складник має два виміри. Перший – наявність самих критеріїв: за якими ознаками візуальна модель, створена студентом, вважається дидактично придатною. Тут потрібні щонайменше змістова коректність, структурна ясність, автономність моделі та відповідність віковим можливостям учнів. Другий вимір – місце оцінювання в системі контролю: якщо візуальний продукт не входить до переліку того, що оцінюється, студент виконуватиме відповідні завдання за залишковим принципом, а умова не працюватиме, попри формальну присутність завдань у програмі.

Зауважимо співвідношення складників. Інструментально-технологічний є найбільш очевидним і саме тому найчастіше підміняє собою решту: підвищення кваліфікації викладачів зазвичай зводиться до опанування нового програмного засобу. Проте засіб без переструктурованого змісту дає демонстрацію, а не візуальну підготовку.

Для конкретизації умов практичної реалізації візуалізації було проаналізовано чинники, які можуть обмежувати можливості викладача щодо їх створення та підтримання. Їх виокремлення здійснювалося урахуванням аналізу наукових джерел та логіки організації освітнього процесу у вищій школі. Критерієм віднесення певної обставини до чинників було її безпосереднє або опосередковане впливання на можливість викладача спроектувати, реалізувати та підтримувати системну візуальну діяльність здобувачів освіти. За цим критерієм було виокремлено чотири взаємопов'язані групи чинників.

1. **Організаційно-часовий:** *невідповідність між обсягом програмного матеріалу та аудиторним часом.* Скорочення аудиторних годин за незмінних програмних результатів навчання [5, с. 34] створює ситуацію, у якій викладач змушений обирати між повнотою викладу і глибиною опрацювання. Робота з формами подання потребує часу: зіставлення двох репрезентацій одного об'єкта триває довше, ніж виклад однієї з них. За браку часу першою скорочується саме ця робота, оскільки формально програмний матеріал вважається поданим.

2. **Діяльнісно-методичний:** *переважання демонстраційного режиму над продуктивним.* Наведений вище показник – 52 % студентів як основний чинник називають незначну кількість практичних занять із застосуванням засобів візуалізації [9 с. 38] – свідчить, що засоби в освітньому процесі присутні, але переважно в руках викладача. Такий режим не формує здатності створювати власні візуальні моделі, бо студент лишається спостерігачем.

3. **Змістово-дидактичний:** відсутність систем завдань, орієнтованих на зіставлення форм подання. Наявні збірники вправ побудовані переважно за логікою обробки в межах одного регістру. Завдання на конверсію доводиться конструювати самостійно, що потребує часу й предметної роботи, для якої в межах поточного навантаження ресурсу зазвичай немає.

4. **Контрольно-оцінювальний:** невиключеність візуального продукту до системи контролю. Якщо в робочій програмі дисципліни серед видів контролю немає жодного, який передбачав би створення й оцінювання візуальної моделі, відповідна робота лишається факультативною. Це найменш помітний, але найдієвіший обмежувач: він діє шляхом розподілу студентських зусиль.

На рівні окремої дисципліни доцільними видаються такі кроки. Точкове, а не суцільне реструктурування змісту: замість спроби охопити візуальною роботою весь курс – виокремлення двох-трьох тем, де форми подання об'єкта найбільш контрастні, і ґрунтовне опрацювання саме їх. Перенесення частини роботи в самостійну: побудова моделі як компонент індивідуального завдання, тоді як аудиторний час відводиться на обговорення й критику вже створених продуктів; такий розподіл водночас реалізує діагностичний складник. Явне включення візуального продукту до переліку об'єктів контролю – найпростіший за виконанням крок, який не потребує додаткового часу, але змінює розподіл студентських зусиль.

На рівні освітньої програми потрібне узгодження між дисциплінами: якщо вміння, сформовані в одному курсі, не мають застосування в інших, вони згасають – саме на це вказали 22 % опитаних студентів [9 с. 38]. Розв'язанням є домовленість кафедри про наскрізність, а не введення додаткового спецкурсу, який ізолює візуальну підготовку в межах однієї дисципліни.

Окремої уваги потребує підвищення кваліфікації викладацького складу. Якщо визнати, що інструментально-технологічний складник є лише одним із чотирьох, програми підвищення кваліфікації не можуть обмежуватися опануванням програмних засобів: вони мають охоплювати також роботу з категорією дидактичних умов, перегляд системи завдань власної дисципліни та розроблення критеріїв оцінювання візуальних продуктів.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Дидактичні умови використання візуалізації у підготовці майбутніх учителів в наявних дослідженнях описано як стан освітнього середовища, орієнтований на студента, тоді як суб'єкт створення цього стану залишається поза аналізом. Умова, для реалізації якої викладач не має підготовки, часу або критеріїв оцінювання, лишається декларативною незалежно від коректності формулювання. Питання про готовність викладача до створення таких умов належить до предмета дидактики вищої школи.

Готовність викладача до створення дидактичних умов охоплює методологічний, предметно-дидактичний, інструментально-технологічний та діагностичний складники. Структуру виведено з переліку дій, які викладач має виконати для створення й утримання умови; мотиваційний вимір виступає передумовою готовності загалом, а не окремим складником. Ці складники не зводяться до цифрової компетентності: володіння програмним засобом є необхідною, але недостатньою передумовою, оскільки створення умови передбачає перебудову змісту дисципліни, а не введення нового інструмента.

Реалізацію дидактичних умов обмежують чотири групи чинників: невідповідність обсягу програмного матеріалу аудиторному часу; переважання демонстраційного режиму використання засобів над продуктивним; відсутність систем завдань на зіставлення форм подання навчального об'єкта; невиключеність візуального продукту студента до системи контролю. Останній чинник є найменш помітним і водночас найдієвішим.

Подолання обмежень на рівні дисципліни передбачає точкове реструктурування змісту, перенесення побудови моделей у самостійну роботу з аудиторним обговоренням результатів та явне включення візуального продукту до об'єктів контролю; на рівні освітньої програми – узгодження наскрізності візуальної складової між дисциплінами; на рівні підвищення кваліфікації – вихід за межі суто інструментальної підготовки.

Перспективи подальших досліджень убачаємо в теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці моделі формування готовності викладача закладу вищої освіти до створення дидактичних умов використання візуалізації у підготовці майбутніх учителів, розробленні критеріїв і показників її сформованості, а також діагностичного інструментарію для визначення рівнів готовності викладачів до проєктування та реалізації дидактичних умов.

### Список використаних джерел

1. Бабич О., Семеніхіна О. До питання про співвідношення понять наочність і візуалізація. *Фізико-математична освіта*. 2014. № 2 (3). С. 47–53.
2. Горошко О. Л. Використання адитивних технологій у процесі формування візуальної субкомпетентності майбутніх учителів математики. *Наукові записки. Серія «Психолого-педагогічні науки» (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя)*. 2026. № 1. С. 112–121. DOI: <https://doi.org/10.31654/2663-4902-2026-PP-1-112-121>
3. Друшляк М. Засоби формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики (продовження). *Фізико-математична освіта*. 2021. Т. 32. № 6. С. 23–28. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-032-6-004>
4. Друшляк М. Г. Сутність та структура візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики. *Вісник університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія»*. 2021. № 1 (21). С. 141–146. DOI: <https://doi.org/10.32342/2522-4115-2021-1-21-16>
5. Дубовик В., Рудницький С. Візуалізація навчального матеріалу в процесі підготовки майбутніх учителів математики засобами середовища GeoGebra. *Фізико-математична освіта*. 2022. Т. 34. № 2. С. 33–37. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-034-2-005>
6. Литвин А. В. Методологічні засади поняття «педагогічні умови». Львів: СПОЛОМ, 2014. 76 с.
7. Ліпчевська І. Л. Теоретичні основи розвитку вмінь візуалізації навчальної інформації вчителів початкової школи: дис. ... д-ра філософії: 011 Освітні, педагогічні науки. Київ: Інститут педагогіки НАПН України, 2023. 320 с.
8. Лосева Н. М., Горошко О. Л. Педагогічна діяльність викладачів університетів у контексті формування та оцінювання візуальної субкомпетентності майбутніх учителів математики. *Наукові записки. Серія «Психолого-педагогічні науки» (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя)*. 2025. № 1. С. 178–187. DOI: <https://doi.org/10.31654/2663-4902-2025-PP-1-178-187>
9. Мулеса П., Семеніхіна О. Педагогічні умови підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності. *Фізико-математична освіта*. 2023. Т. 38. № 2. С. 37–42. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-2-006>
10. Семеніхіна О. В. Професійна готовність майбутнього вчителя математики до використання програм динамічної математики: теоретико-методичні аспекти: монографія. Суми: ВВП «Мрія», 2016. 268 с.
11. Семеніхіна О. В., Друшляк М. Г. Принцип когнітивної візуалізації і його використання у навчанні математики. *Фізико-математична освіта*. 2017. Вип. 3 (13). С. 136–140.
12. Dockendorff M., Solar H. ICT integration in mathematics initial teacher training and its impact on visualization: the case of GeoGebra. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 2018. Vol. 49. No. 1. P. 66–84. DOI: <https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1341060>
13. Dreher A., Kuntze S. Teachers' professional knowledge and noticing: The case of multiple representations in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*. 2015. Vol. 88. No. 1. P. 89–114. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10649-014-9577-8>
14. Duval R. Understanding the Mathematical Way of Thinking – The Registers of Semiotic Representations. Cham: Springer, 2017. 205 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-56910-9>
15. Schoenherr J., Strohmaier A. R., Schukajlow S. Learning with visualizations helps: A meta-analysis of visualization interventions in mathematics education. *Educational Research Review*. 2024. Vol. 45. Article 100639. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100639>

### References

1. Babych, O., & Semenikhina, O. (2014). Do pytannia pro spivvidnoshennia poniat naochnist i vizualizatsiia [On the relationship between the concepts of clarity and visualization]. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 2 (3), 47–53 [in Ukrainian].
2. Horoshko, O. L. (2026). Vykorystannia adytyvnykh tekhnolohii u protsesi formuvannia vizualnoi subkompetentnosti maibutnykh uchyteliv matematyky [Use of additive technologies in developing the visual subcompetence of future mathematics teachers]. *Naukovi zapysky. Seriya «Psykhologo-*

*pedagogichni nauky» – Research Notes. Series «Psychology and Pedagogy Research». Nizhyn Mykola Gogol State University, 1, 112–121 <https://doi.org/10.31654/2663-4902-2026-PP-1-112-121> [in Ukrainian].*

3. Drushliak, M. (2021). Zasoby formuvannia vizualno-informatsiinoi kultury maibutnikh uchyteliv matematyky ta informatyky (prodovzhennia) [Means of forming the visual and information culture of pre-service mathematics and computer science teachers (continuation)]. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 32 (6), 23–28. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-032-6-004> [in Ukrainian].

4. Drushliak, M. H. (2021). Sutnist ta struktura vizualno-informatsiinoi kultury maibutnikh uchyteliv matematyky ta informatyky [The essence and structure of the visual and information culture of pre-service mathematics and computer science teachers]. *Visnyk universytetu imeni Alfreda Nobelia. Seriya «Pedahohika i psykholohiia» – Bulletin of Alfred Nobel University. Series «Pedagogy and Psychology»*, 1 (21), 141–146. <https://doi.org/10.32342/2522-4115-2021-1-21-16> [in Ukrainian].

5. Dubovyk, V., & Rudnytskyi, S. (2022). Using GeoGebra environment to visualize educational material in the process of training pre-service mathematics teachers. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 34 (2), 33–37. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-034-2-005> [in Ukrainian].

6. Lytvyn, A. V. (2014). Metodolohichni zasady poniattia «pedahohichni umovy» [Methodological foundations of the concept of «pedagogical conditions»]. Lviv: SPOLOM [in Ukrainian].

7. Lipchevska, I. L. (2023). Teoretychni osnovy rozvytku vmin vizualizatsii navchalnoi informatsii vchyteliv pochatkovoï shkoly [Theoretical foundations of developing primary school teachers' skills of visualizing educational information]. *PhD thesis*. Kyiv: Instytut pedahohiky NAPN Ukrainy [in Ukrainian].

8. Losyeva, N. M., & Horoshko, O. L. (2025). Pedahohichna diialnist vykladachiv universytetiv u konteksti formuvannia ta otsiniuvannia vizualnoi subkompetentnosti maibutnikh uchyteliv matematyky [Pedagogical activity of university teachers in forming and assessing the visual subcompetence of future mathematics teachers]. *Naukovi zapysky. Seriya «Psykhologo-pedahohichni nauky» – Research Notes. Series «Psychology and Pedagogy Research». Nizhyn Mykola Gogol State University*, 1, 178–187. <https://doi.org/10.31654/2663-4902-2025-PP-1-178-187> [in Ukrainian].

9. Mulesa, P., & Semenikhina, O. (2023). Pedahohichni umovy pidhotovky maibutnikh uchyteliv matematyky ta informatyky do vykorystannia zasobiv virtualnoi naочnosti u profesiinii diialnosti [Pedagogical conditions for preparing future mathematics and computer science teachers for the usage of virtual clarity tools in professional activities]. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 38 (2), 37–42. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-2-006> [in Ukrainian].

10. Semenikhina, O. V. (2016). Profesiina hotovnist maibutnoho vchytelia matematyky do vykorystannia prohram dynamichnoi matematyky: teoretyko-metodychni aspekty [Professional readiness of the future mathematics teacher to use dynamic mathematics programs: theoretical and methodological aspects]. Sumy: VVP «Mriia» [in Ukrainian].

11. Semenikhina, O. V., & Drushliak, M. H. (2017). Pryntsyp kohnityvnoi vizualizatsii i yoho vykorystannia u navchanni matematyky [The principle of cognitive visualization and its use in teaching mathematics]. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 3 (13), 136–140 [in Ukrainian].

12. Dockendorff, M., & Solar, H. (2018). ICT integration in mathematics initial teacher training and its impact on visualization: the case of GeoGebra. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49 (1), 66–84. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1341060> [in English].

13. Dreher, A., & Kuntze, S. (2015). Teachers' professional knowledge and noticing: The case of multiple representations in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 88 (1), 89–114. <https://doi.org/10.1007/s10649-014-9577-8> [in English].

14. Duval, R. (2017). Understanding the mathematical way of thinking – The registers of semiotic representations. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-56910-9> [in English].

15. Schoenherr, J., Strohmaier, A. R., & Schukajlow, S. (2024). Learning with visualizations helps: A meta-analysis of visualization interventions in mathematics education. *Educational Research Review*, 45, <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100639> [in English].

---

### **Novhorodska Y.**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor  
Associate Professor of the Department of Pedagogy, Primary Education, Psychology and Management  
Nizhyn Mykola Gogol State University  
novhorodska.yh@ndu.edu.ua  
<https://orcid.org/0009-0000-8273-9738>

---

## READINESS OF A HIGHER EDUCATION INSTITUTION LECTURER TO CREATING DIDACTIC CONDITIONS FOR THE USE OF VISUALIZATION IN THE TRAINING OF FUTURE TEACHERS

**Relevance of the study** is determined by the increasing role of visualization in the professional training of future teachers and the need to ensure the pedagogically appropriate use of visual and digital tools in the educational process. The effectiveness of didactic conditions identified in the scientific literature depends on lecturers' readiness to purposefully design, create, implement, and evaluate them.

**The aim of the study** is to substantiate the structure of higher education lecturers' readiness to create didactic conditions for the use of visualization in the professional training of future teachers and to identify factors that hinder their implementation.

**Methodology.** The study employed analysis, systematization, and generalization of scientific literature on visualization, teacher education, and higher education didactics; comparative analysis of approaches to defining didactic conditions and lecturers' professional readiness; structural and logical analysis to identify the components of readiness and relationships between them; and theoretical modeling to substantiate its structure. Findings from previous empirical studies were generalized to identify factors limiting the systematic use of visualization in teacher education.

**Results and conclusions.** Didactic conditions are interpreted as purposefully created characteristics of the educational process that require active professional involvement of the lecturer. Four interrelated conditions for the effective use of visualization are identified: purposeful integration of visual activities into course content; provision of productive student work with visual representations; technological support for visual activities; and inclusion of visual products in assessment. The structure of lecturers' readiness comprises **methodological, subject-didactic, technological, and diagnostic components**. The study demonstrates that such readiness cannot be reduced to digital competence. It involves the ability to design an educational process in which visualization performs not only an illustrative but also cognitive, exploratory, and productive function. Key barriers include limited instructional time, the predominance of demonstration over productive student activity, insufficient tasks involving the transformation and comparison of representations, and the exclusion of visual products from assessment.

**Practical significance.** The proposed structure can be used to improve lecturers' professional development, redesign course content and learning tasks, develop criteria and diagnostic tools for assessing lecturers' readiness, and ensure continuity of visualization across educational programmes. Further research should focus on empirical validation of the proposed structure and determination of levels of lecturers' readiness.

**Keywords:** visualization, professional training, future teachers, higher education lecturer, didactic conditions, lecturer readiness, visual representations, digital tools, higher education didactics.

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| Отримано редколегією / Received: | 21.08.2026 |
| Прорецензовано / Revised:        | 31.08.2026 |
| Опубліковано / Published:        | 30.09.2026 |