

active renewal. It faces the challenge not only to respond to new educational demands but to anticipate them by shaping a generation of learners capable of critical thinking, adaptability, creativity, and interpersonal interaction. One of the key areas of this renewal is the integration of information and communication technologies into the educational process, particularly immersive technologies as a component of the innovative learning environment.

An immersive learning environment is a cutting-edge concept that enables not only the delivery of educational content to learners but also the creation of a full-fledged, multidimensional space where students are not merely knowledge consumers but active creators of it. In such an environment, the traditional learning model – where the teacher is the sole source of knowledge and the student a passive recipient – gives way to a dynamic and interactive process that takes into account individual learner characteristics, emotional states, motivation, and personal learning styles.

The purpose of this article is hence to identify and systematize the psychological and pedagogical conditions necessary for organizing an immersive learning environment in general secondary education institutions. These conditions aim to enhance the effectiveness of the educational process, its interactivity, emotional engagement, adaptability, and motivational appeal. The article outlines three main groups of psychological and pedagogical conditions: 1) the creation of an innovative learning environment focused on supporting interactivity and cognitive engagement of students; 2) the provision of immersive technologies and the technological foundation for an educational process where innovative tools serve not as auxiliary aids but as central elements of learning, facilitating process modeling, development of research skills, and cognitive activity; 3) conditions for the development of students' personal qualities, taking into account their emotional states, internal motivation, and need for recognition and support.

**Keywords:** immersive technologies, immersive learning environment, psychological and pedagogical conditions, interactivity.

DOI: <https://doi.org/10.31392/NZ-udu-161.2025.16>

УДК 37.012:519.22/25

**Слабко В. М., Нікіфоров Р. О.**

## **МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ НАУКОВОЇ ЯКОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

У статті розкрито значення математичної статистики як ефективного інструменту забезпечення наукової обґрунтованості та достовірності результатів педагогічних досліджень. В умовах трансформаційних змін в освіті, цифровізації наукових процесів і посилення вимог до якості дослідницьких робіт, виникає необхідність критичного переосмислення методологічного інструментарію педагогічної науки. Автор наголошує на тому, що математична статистика повинна розглядатися не як факультативна, а як обов'язкова складова методології сучасного педагогічного дослідження.

У центрі уваги – проблема зниження рівня культури наукового мислення при формальному дотриманні вимог до структури наукових робіт. Відзначено, що збільшення кількості кваліфікаційних досліджень у педагогіці не завжди супроводжується якісним аналізом результатів, а отже, знижує як загальнонаукову, так і практичну цінність цих досліджень. Особливу увагу приділено недооцінці значення статистичного аналізу, який часто зводиться до простого підрахунку середніх значень, не враховуючи варіативність, надійність та значущість отриманих результатів.

Проаналізовано класичні та сучасні методи математико-статистичного опрацювання даних, визначено їхню релевантність у контексті педагогічного експерименту. Окреслено необхідність формування дослідницької компетентності майбутніх педагогів, яка передбачає володіння статистичними методами аналізу. Обґрунтовано доцільність включення курсу математичної статистики до обов'язкової частини освітньо-наукових програм для здобувачів ступеня магістра і доктора філософії за спеціальностями галузі 01 «Освіта/Педагогіка».

Зроблено висновок, що математична статистика є не лише технічним інструментом, а потужним засобом формування наукової доброчесності, критичного мислення та здатності здійснювати об'єктивний аналіз педагогічних явищ. Її інтеграція в педагогічну освіту є запорукою підвищення якості вітчизняної наукової продукції та формування дослідницької культури нового покоління науковців.

**Ключові слова:** педагогічне дослідження, математична статистика, достовірність, педагогічний експеримент, методологія, дослідницька культура, освітня програма, аналітичне мислення.

Основи професійної підготовки майбутніх фахівців окреслено в низці ключових нормативно-правових актів, серед яких: закони України «Про освіту» (2017 рік) та «Про вищу освіту» (2014 рік), Державна національна програма «Освіта» (Україна XXI століття) (1993 рік), Національна доктрина розвитку освіти в Україні (2002 рік), і, зокрема, міжнародний документ – Болонська декларація (2005 рік). Важливу роль також відіграють Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки, Концепція розвитку професійної освіти і навчання в Україні на 2010–2027 роки та Концепція розвитку педагогічної освіти (2018 рік).

Упродовж останніх років в українському науковому просторі спостерігається посилений інтерес до проблематики, пов'язаної з розробкою теоретичних засад науково-дослідної діяльності студентів, визначенням педагогічних умов для її ефективної організації, а також з формуванням дослідницької культури у майбутніх фахівців. Ці питання активно висвітлюються в наукових працях, зокрема у дисертаціях і монографіях Л. Султанової, О. Єгорової, М. Князян, Є. Кулика, Г. Кловак, О. Рогозіної, В. Кулешової, Н. Москалюк, Л. Суцценко, О. Мілаш, О. Білостоцької, С. Лауна, В. Тушевої, які аналізують різноманітні аспекти дослідницької підготовки педагогічних кадрів різних спеціальностей.

До науковців, які досліджують проблеми професійної освіти у вищих навчальних закладах, зокрема в університетах, належать А. Лігоцький, В. Луговий та П. Сікорський. Актуальні питання формування вчителя-дослідника в контексті порівняльної педагогіки розглядаються у працях Н. Абашкіної, В. Кременя, Т. Кошманової, М. Лещенка, Л. Пуховської та ін.

Значення науково-дослідної діяльності для підвищення якості професійної підготовки, розвитку творчого потенціалу майбутніх фахівців висвітлюється у працях В. Андрєєва, В. Буряка, О. Микитюк та В. Шейка.

Історичний вимір становлення науково-дослідної діяльності у вищих педагогічних закладах України ґрунтовно представлений у дослідженнях О. Микитюка. Роль студентської наукової роботи як складника професійної підготовки розкривають праці І. Луценко та В. Прошкіна. Аналіз зарубіжного

досвіду організації дослідницької діяльності подано в роботах Н. Погребняк і Н. Базелюк. Аспекти наукової підготовки студентів рівня магістратури докладно розглянуті у працях О. Прохорової.

Отже, інтенсивний науково-технічний прогрес, динамічні трансформації соціально-економічного середовища, стрімкий розвиток цифрових технологій та швидка зміна вимог до фахівців у виробничій сфері зумовлюють необхідність постійного оновлення змісту, форм і методів освітнього процесу. Це, перш за все, потребує впровадження в галузь освіти інноваційних педагогічних підходів, інформаційно-комунікаційних технологій і засобів цифрового навчання, які надають можливість зробити освітній процес більш ефективним, гнучким і адаптивним до сучасних викликів.

Водночас найважливішим інструментом перевірки ефективності запропонованих інноваційних рішень є експериментальна робота, що дає змогу обґрунтовано оцінити вплив нововведень на якість навчання, рівень сформованості компетентностей та освітні результати здобувачів освіти. Експеримент є основою наукового пізнання в педагогіці, адже саме він забезпечує можливість перевірки гіпотез, виявлення закономірностей педагогічного процесу та формування достовірних наукових висновків.

Особливого значення в сучасному науковому дискурсі набуває наявність у структурі дисертаційного дослідження самостійно організованого та проведеного педагогічного експерименту, а також правильне використання сучасних статистичних методів аналізу отриманих результатів. Застосування валідних і надійних статистичних критеріїв є запорукою об'єктивності та репрезентативності наукового дослідження, підвищує довіру до його висновків і сприяє формуванню науково обґрунтованих рекомендацій для освітньої практики.

Однак, попри загальне підвищення середнього рівня освіченості в суспільстві та поступальний розвиток науки (що засвідчується зростанням кількості захищених кваліфікаційних робіт рівнів «бакалавр» і «магістр», кандидатських і докторських дисертацій, масовим виданням монографій, підручників, посібників тощо), спостерігається парадоксальне явище – зниження культури наукового мислення та формалізм у підходах до дослідницької діяльності, що виявляється, зокрема, у недооцінці значення математико-статистичних методів, відсутності глибокого аналізу експериментальних даних, поверховості у висновках, сформованих за результатами дослідження.

Саме тому проблема використання методів статистичної обробки майбутніми науковцями залишається надзвичайно актуальною. Вона зумовлена як імовірнісним характером педагогічних процесів, так і потребою підвищення рівня достовірності наукових висновків. Опанування основ математичної статистики, знання алгоритмів обробки результатів експерименту, вміння обирати доцільні методи перевірки гіпотез – усе це формує підґрунтя для якісного та професійного здійснення науково-дослідницької діяльності в галузі освіти.

Питання використання методів математичної обробки результатів педагогічних досліджень вперше було актуалізоване у працях провідних науковців, серед яких С. Архангельський, М. Данилов, Ф. Корольов, Е. Юдін. Вони заклали основи наукового підходу до аналізу педагогічних явищ із залученням кількісних методів. У подальшому ідеї про важливість математико-статистичного підходу розвивали й обґрунтовували такі знані вчені як: І. Андрєєв, Л. Вяткін, В. Ільїн, Л. Ітельсон, Н. Кузьміна, В. Ледньов, М. Махмутов, В. Поляков, В. Сластьонін, Н. Тализіна та ін. [1; 3; 10]. Їхні дослідження довели, що ефективно використання математичних методів надає можливість не лише глибше розкривати сутність педагогічних явищ, а й значно підвищувати достовірність наукових висновків.

Проте результати попереднього аналізу освітніх програм підготовки магістрів освіти та докторів філософії за спеціальностями галузі знань 01 «Освіта/Педагогіка» засвідчили певні недоліки. Зокрема, виявлено або повну відсутність курсів, присвячених методам математичної статистики, або ж їх фрагментарне, несистемне вивчення. Це, безумовно, ускладнює підготовку майбутніх дослідників до самостійного проведення якісного педагогічного експерименту та перешкоджає формуванню об'єктивних, статистично обґрунтованих висновків [5].

Узагальнення наявних проблем дало змогу виявити низку суперечностей, що мають вирішальне значення для ефективності наукової діяльності. Зокрема, простежується розрив між потребами сучасної педагогічної науки у фахівцях, здатних якісно вирішувати науково-педагогічні завдання із застосуванням засобів математичної статистики, та реальним станом фахової підготовки, яка часто не забезпечує належного рівня сформованості відповідних умінь і навичок.

Враховуючи це, стає очевидним, що використання математичних методів для обробки, інтерпретації та підтвердження вірогідності експериментальних результатів має перейти з розряду бажаних навичок у категорію обов'язкових стандартів для будь-якої педагогічної наукової роботи. Саме таке ставлення демонструють провідні міжнародні та вітчизняні наукові журнали, які висувають чіткі вимоги до коректності викладу результатів і обґрунтованості висновків. Ці вимоги в повному обсязі мають поширюватися і на дисертаційні дослідження, що подаються на здобуття наукових ступенів.

Отже актуальність питання інтеграції методів математичної статистики в дослідницьку підготовку майбутніх педагогів є беззаперечною. Вона потребує цілеспрямованої уваги з боку закладів вищої освіти, наукових керівників та розробників освітніх програм, адже лише за умов комплексного вирішення цієї проблеми можливе формування покоління науковців, здатних здійснювати високоякісні дослідження з реальним практичним значенням.

**Метою статті** є висвітлення актуальності вивчення та використання методів математичної статистики майбутніми науковцями у процесі обробки результатів педагогічних досліджень.

У сучасному освітньому просторі відбувається інтенсивна трансформація

науково-дослідної діяльності, яка дедалі більше спирається на міждисциплінарний підхід, що поєднує гуманітарні й точні науки. Особливої актуальності це набуває у сфері педагогічної науки, яка за своєю природою є надзвичайно складною, багатофакторною і варіативною. Розмаїття освітніх впливів, психолого-педагогічних умов, індивідуальних особливостей учнів і вчителів, динаміка соціокультурного середовища зумовлюють необхідність створення такої методологічної бази дослідження, яка надала б можливість точно й об'єктивно фіксувати зміни, що відбуваються в освітньому процесі. У цьому контексті особливої значущості набуває впровадження методів математичної статистики, які дозволяють надати дослідженню кількісної визначеності, достовірності та наукової обґрунтованості.

У минулому педагогічні дослідження переважно ґрунтувалися на якісних методах аналізу: спостереженні, інтерв'ю, експертному оцінюванні, аналізі продуктів діяльності, педагогічному експерименті без глибокої статистичної обробки даних. Проте сучасна наукова парадигма вимагає не лише описової достовірності, а й верифікації результатів. Тому педагогічна наука активно звертається до статистичних методів аналізу, які мають своє підґрунтя у прикладній математиці, соціології, психології, економіці. Це дає змогу підняти рівень доказовості педагогічних висновків на новий щабель, зробити результати репрезентативними, порівнюваними та такими, що піддаються перевірці в інших контекстах або за аналогічних умов.

Застосування математичних методів аналізу у педагогічному дослідженні є, з одного боку, інструментом глибшого проникнення в суть явищ, а з іншого – засобом обґрунтування достовірності отриманих результатів. Статистичні методи надають можливість дослідникові не тільки опрацювати велику кількість емпіричних даних, а й провести їх узагальнення, виявити закономірності, відхилення, залежності між змінними, встановити кореляції, розподіли та тренди. Саме це свідчить не лише про наявність певного педагогічного ефекту, а й про його силу, імовірність, статистичну значущість. Таким чином, кількісний аналіз стає невід'ємною складовою обґрунтування результатів теоретико-експериментального дослідження в галузі освіти.

Ретельне застосування статистичного аналізу дає змогу не лише здійснити якісну інтерпретацію емпіричних спостережень, а й підвищити загальний рівень наукової культури дослідника. Адже робота з числовими даними потребує чіткого дотримання методологічних норм, усвідомлення логіки вибору відповідного статистичного критерію, здатності до коректної інтерпретації результатів. Для цього дослідникові необхідно мати уявлення про види шкал вимірювання (номінальна, порядкова, інтервальна, шкала відношень), розуміти принципи побудови вибірки, основи описової статистики, розподіл ймовірностей, критерії нормальності, поняття середнього арифметичного, медіани, моди, варіації, дисперсії та стандартного відхилення.

У практиці педагогічного дослідження широкого поширення набули як параметричні, так і непараметричні методи статистики. Вибір методу залежить від низки чинників: обсягу вибірки, характеру досліджуваних змінних, типу

шкали вимірювання, розподілу даних. Наприклад, якщо дослідник має справу з нормально розподіленими даними, він може використовувати параметричні критерії, такі як t-критерій Стюдента (для порівняння двох середніх значень), F-критерій Фішера (для порівняння дисперсій), кореляційний аналіз Пірсона. Якщо ж дані не підлягають нормальному розподілу або представлені в порядковій шкалі, доцільно застосовувати непараметричні критерії: U-критерій Манна–Уїтні, критерій Вілкоксона, рангово-кореляційний коефіцієнт Спірмена, критерій знаків,  $\chi^2$ -критерій Пірсона тощо.

Важливо зазначити, що просте використання статистичних формул не є достатнім для забезпечення наукової достовірності. Вирішальне значення має правильність постановки гіпотези, її формалізація, визначення рівня значущості (p-значення), інтерпретація результатів з урахуванням педагогічного контексту. У цьому полягає особливість статистичного аналізу в педагогіці: дослідник має не лише отримати числовий результат, а й осмислити його в межах теоретичної концепції, логіки дослідження та реальних умов освітньої практики.

Ще одним аспектом є використання сучасного програмного забезпечення, яке значно полегшує виконання статистичного аналізу. До найпоширеніших програм належать Microsoft Excel (з пакетом Data Analysis), SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), Statistica, R, Python (зокрема бібліотеки pandas, scipy, statsmodels), JASP, JAMOVІ тощо. Ці інструменти надають можливість здійснювати не лише обробку даних, а й побудову графіків, моделювання, візуалізацію результатів, автоматичне формулювання статистичних висновків. Уміння працювати з такими програмами є важливою складовою дослідницької компетентності сучасного педагога-науковця.

Не можна не враховувати й педагогічний вимір впровадження статистичних методів у наукову діяльність. Майбутні вчителі, які планують займатися науковою або проєктною роботою, повинні володіти навичками збору, обробки та аналізу інформації, уміти формулювати гіпотези, будувати логіку дослідження, узагальнювати й аргументувати результати. Тому в системі підготовки магістрів педагогіки, аспірантів і молодих дослідників необхідно посилювати статистичну грамотність, розвивати критичне мислення, здатність аналізувати дані, аргументовано їх тлумачити. Це є запорукою формування вітчизняної школи педагогічної науки, яка відповідатиме міжнародним стандартам академічної доброчесності, обґрунтованості й доказовості.

Таким чином, інтеграція математичних методів аналізу в структуру педагогічного дослідження є важливим чинником його наукової цінності, логічної завершеності та практичної значущості. Вона дає змогу розширити горизонти аналізу, підвищити точність висновків, забезпечити їхній зв'язок з емпіричним підґрунтям. Педагогічне дослідження, яке спирається на математичний аналіз, здатне не лише глибше розкривати зміст явищ, а й сприяти прийняттю рішень, що базуються на доказах.

На підтвердження доцільності застосування математичних методів

статистичного аналізу в педагогічній практиці можна навести низку прикладів, що ґрунтуються на типових етапах проведення експериментальних досліджень у галузі освіти. Зокрема, у дослідженнях, пов'язаних із формуванням ключових компетентностей у молодших школярів, застосування критерію Вілкоксона дає можливість перевірити статистичну значущість змін між результатами діагностування до й після реалізації формувального етапу експерименту. Наприклад, у разі впровадження інтерактивних методів навчання з метою розвитку критичного мислення учнів, аналіз отриманих результатів за допомогою цього критерію дає змогу об'єктивно оцінити ефективність педагогічного впливу.

Інший поширений випадок – використання критерію  $\chi^2$  (хи-квадрат) для порівняння частот розподілу показників в експериментальній і контрольній групах. Це доцільно у ситуаціях, коли дослідник аналізує результати анкетування, опитувань або педагогічних спостережень, де дані представлені у вигляді кількісного розподілу за категоріями. Наприклад, у дослідженні щодо формування соціальної компетентності учнів 5–6 класів через проектну діяльність, аналіз розподілу відповідей за рівнями сформованості до і після експерименту дає змогу визначити, чи є спостережувані зміни випадковими чи статистично обґрунтованими.

Також практичним прикладом може слугувати дослідження ефективності використання цифрових освітніх ресурсів у підготовці майбутніх учителів. Для оцінювання зміни рівня сформованості цифрової компетентності магістрантів педагогічних спеціальностей дослідник може використати t-критерій Стюдента. Порівнюючи середні значення результатів тестування до й після проходження курсу «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті», можна зробити висновок про ефективність навчального контенту.

Кореляційний аналіз також відіграє важливу роль у практиці педагогічного дослідження. Наприклад, під час вивчення взаємозв'язку між рівнем педагогічної взаємодії в освітньому середовищі та рівнем навчальної мотивації учнів може бути використаний коефіцієнт кореляції Спірмена або Пірсона (залежно від характеру даних). Виявлений позитивний зв'язок надає можливість не тільки констатувати залежність, а й науково обґрунтувати рекомендації щодо вдосконалення взаємодії між учасниками освітнього процесу.

Ще одним дієвим інструментом є аналіз варіативності даних, який дає змогу дослідникові побачити ступінь розкиду результатів у межах однієї групи. Це важливо, наприклад, при визначенні стабільності ефекту впливу: якщо середні значення зросли, але дисперсія залишилася дуже великою, це може свідчити про нерівномірність засвоєння матеріалу або про вплив додаткових чинників.

У сучасних дослідженнях дедалі частіше застосовується багатofакторний дисперсійний аналіз (ANOVA), який дає змогу оцінити вплив декількох незалежних змінних на одну залежну. Це особливо корисно у складних педагогічних експериментах, де одночасно змінюється кілька умов

(методи навчання, форма організації діяльності, рівень підготовки вчителя тощо). Наприклад, у дослідженнях із вивчення ефективності змішаного навчання у початковій школі ANOVA може показати, яка саме комбінація чинників найбільш сприятливо впливає на навчальні досягнення учнів.

Усі ці приклади свідчать про те, що статистичні методи не є лише абстрактною математичною процедурою, а стають дієвим інструментом педагогічного пізнання. Вони надають можливість оперувати великими масивами даних, робити точніші прогнози, формулювати обґрунтовані педагогічні рекомендації, планувати подальші етапи освітніх інновацій. Відтак, практична цінність використання математичних методів у педагогіці полягає в підвищенні ефективності освітніх рішень, підкріплених об'єктивними доказами, що має важливе значення в умовах реформування освіти й підвищених вимог до якості навчального процесу.

Отже, ефективне використання методів математичної статистики в педагогічних дослідженнях є не лише інструментом підвищення об'єктивності, достовірності та валідності отриманих результатів, а й важливою умовою формування культури наукового мислення майбутніх педагогів і дослідників. Сучасні виклики вимагають від здобувачів освіти здатності до аналітичного мислення, критичної оцінки результатів, доказового підходу до формулювання висновків, що неможливо без володіння базовими статистичними знаннями.

Значущість цієї проблематики зумовлює потребу у впровадженні в освітні програми педагогічних ЗВО курсів із методів математичної обробки результатів досліджень, побудованих на практико орієнтованому та міждисциплінарному підходах. Системне опанування студентами методів перевірки гіпотез, аналізу варіативності, кореляційних зв'язків та оцінки статистичної значущості даних сприятиме підвищенню якості науково-дослідної діяльності та наближенню української педагогіки до міжнародних стандартів науковості.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у розробленні та апробації ефективних моделей навчання майбутніх педагогів основ математичної статистики, інтеграції цифрових аналітичних інструментів у процес підготовки здобувачів вищої освіти, а також у вивченні впливу статистичної грамотності на якість дисертаційних і кваліфікаційних досліджень у сфері освіти.

#### **Використана література:**

1. Гончаренко С. У. Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі : навч. посіб. для ВНЗ / [С. У. Гончаренко, П. М. Олійник, В. К. Федоренко та ін.]; за ред. С. У. Гончаренка, П. М. Олійника. К. : Вища шк., 2003. 323 с.
2. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям : [навч. посіб.]. К.; Вінниця : ДОВ Вінниця, 2008. 278 с.
3. Зінченко В. П., Коренева І. М., Харламенко В. Б. Навчально-дослідна робота у вищих навчальних закладах. Глухів : РВВ ГДПУ, 2006. 78 с.
4. Педагогіка : [навч. посіб для студ. пед навч. закл.] / В. А. Сластенин, І. Ф. Ісаєв, А. І. Міщенко, Е. Н. Шиянов. М. : "Школа преси", 2002. 512 с.



5. Люлькова Ю. С., Семеніхіна О. В. Готовність майбутніх магістрів освіти до опрацювання результатів експериментальних досліджень як педагогічна проблема. *Фізико-математична освіта* : науковий журнал. 2017. Випуск 2 (12). С. 104-108.
6. Методика та організація наукових досліджень : навч. посібник / О. В. Крушельницька. К. : Кондора, 2003. 192 с.
7. Новіков Д. А. Статистичні методи в педагогічних галузях. М. : МЗ-Прес, 2004. 67 с.
8. Жигло О. О. Критерії професійного зростання викладача ВНЗ. *Проблеми формування ціннісних орієнтирів професійної діяльності* : зб. наук. пр. Харків : Стиль-Іздат, 2005. С. 79-85.
9. Шевченко С. М. Педагогічні умови формування аналітичного мислення студентів вищих технічних навчальних закладів. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2007. № 3. С. 151-154.
10. Гриньова В. М. Професійна компетентність викладача вищого – навчального закладу як результат сформованості його педагогічної культури. *Вісник Дніпропетровського ун-ту економіки та права ім. А. Нобеля. Серія: Педагогіка і психологія*. 2011. № 1 (1). С. 14-22.

### *References :*

1. Goncharenko S. U. Methodology of teaching and research in higher education: teaching. manual for high school / [S. U. Goncharenko, P. M. Oliynyk, V. K. Fedorenko and others.] ; for ed. S. U. Goncharenko, P. M. Oliynka. K. : Vysshaya Shk., 2003. 323 c.
2. Goncharenko S. U. Pedagogical research: methodological advice for young scholars: [curriculum. Guide.]. K.; Vinnytsya : Vinnitsa AV, 2008. 278 p.
3. Zinchenko V. P., Koreneva I. M., Kharlamenko V. B. Educational research work in higher educational institutions. Glukhiv : RVV, GDPU, 2006. 78 p.
4. Pedagogy: [curriculum. Manual for the studio ped teacher zadd.] /V. A. Slastenin, I. F. Isaev, A. I. Mishchenko, E. N. Shiyarov. M. : "School of Press", 2002. 512 p.
5. Lyul'kova Yu. S., Semenykhina O. V. Readiness of future masters of education to work out the results of experimental researches as a pedagogical problem. *Physical and mathematical education* : scientific journal. 2017. Issue 2 (12). Pp. 104-108.
6. Methodology and organization of scientific research: Teaching. manual / O.V. Krushelnytska. K. : Condor, 2003. 192 p.
7. Novikov D. A. Statistical Methods in Pedagogical Areas. M. : MZ-Press, 2004. 67 p.
8. Zhiglo O. O. Criteria for professional growth of a teacher of higher education. *Problems of formation of value orientations of professional activity* : sb. sciences Kharkiv Ave : Style-Publishing, 2005. 79-85 pp.
9. Shevchenko S. M. Pedagogical conditions of formation of analytical thinking of students of higher technical educational institutions. *Pedagogics, psychology and medical and biological problems of physical education and sports*. 2007. № 3. P. 151-154.
10. Grinev V. M. Professional competence of a teacher of a higher educational institution as a result of the formation of his pedagogical culture. *Bulletin of the Dnipropetrovsk University of Economics and Law. A. Nobel. Series: Pedagogy and Psychology*. 2011. No. 1 (1). P. 14-22.

#### ***S. Slabko, R. Nikiforov. Mathematical statistics as a tool for improving the scientific quality of pedagogical research.***

*The article reveals the importance of mathematical statistics as an effective tool for ensuring the scientific validity and reliability of pedagogical research results. In the context of transformational changes in education, the digitization of scientific processes, and increased requirements for the quality of research work, there is a need for a critical rethinking of the methodological tools of pedagogical science. The author emphasizes that mathematical statistics should be considered not as an optional but as a mandatory component of the methodology of modern pedagogical research.*

*The focus is on the problem of the decline in the level of scientific thinking while formally complying with the requirements for the structure of scientific works. It is noted that an increase in the number of qualification studies in pedagogy is not always accompanied by a qualitative analysis of the results, and therefore reduces both the general scientific and practical value of these studies. Particular attention is paid to the underestimation of the importance of statistical analysis, which is often reduced to a simple calculation of average values, without taking into account the variability,*

reliability, and significance of the results obtained.

The author analyzes classical and modern methods of mathematical and statistical data processing and determines their relevance in the context of pedagogical experiments. The need to develop the research competence of future teachers, which includes mastery of statistical methods of analysis, is outlined. The expediency of including a course in mathematical statistics in the compulsory part of educational and scientific programs for master's and doctoral degree seekers in the field of 01 "Education/Pedagogy" is substantiated.

It is concluded that mathematical statistics is not only a technical tool, but also a powerful means of forming scientific integrity, critical thinking, and the ability to conduct an objective analysis of pedagogical phenomena. Its integration into pedagogical education is a guarantee of improving the quality of domestic scientific products and forming a research culture for a new generation of scientists.

**Keywords:** pedagogical research, mathematical statistics, reliability, pedagogical experiment, methodology, research culture, educational program, analytical thinking.

DOI: <https://doi.org/10.31392/NZ-udu-161.2025.17>

УДК 377: 004.01/.08

**Собченко Т. М., Боярська-Хоменко А. В.**

## **ДИДАКТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ**

У статті розглянуто актуальну проблему використання цифрових технологій у професійній освіті. Уточнено, що стратегія імплементації цифрових технологій у професійну освіту базується на сучасному вітчизняному законодавчому рівні.

Окреслено суть ключового поняття дослідження "цифрові технології у професійній освіті" як комплексу технологічних рішень, які спрямовані на оптимізацію та модернізацію освітнього процесу через використання сучасних цифрових засобів навчання.

На основі аналізу нормативного вітчизняного законодавства, науково-педагогічної, навчально-методичної літератури, досвіду використання цифрових технологій в освітньому процесі визначено дидактичний потенціал сучасних цифрових технологій (технології віртуальної та доповненої реальності, блокчейн, технології штучного інтелекту, хмарні технології, телекомунікаційні технології) у професійній освіті.

Зазначено, що використання цифрових технологій у професійній освіті зумовлює також низку суттєвих викликів, проблем (формування цифрової компетентності та AI-грамотності учасників освітнього процесу, подолання цифрового розриву, вирішення питань безпеки в цифровому просторі та конфіденційності інформації, необхідність адаптації освітніх програм до нових технологічних реалій, удосконалення моделей цифрового освітнього простору щодо задоволення освітніх потреб здобувачів, розробка та створення якісного цифрового контенту усіх галузей знань та забезпечення відкритого доступу до нього, забезпечення безпекових умов організації освітнього процесу в очній, дистанційній або змішаній формі у період воєнного стану в Україні, а також і в повоєнний час), які потребують негайного вирішення у найближчій перспективі.

У ході дослідження зроблено висновок про те, що заклади професійної освіти потребують глобальної цифрової трансформації, що передбачає диджиталізацію усіх сфер діяльності (управлінської, освітньої, наукової) та створення цифрової екоструктури.