



Теорія і методика професійної освіти

УДК 004.921:378:74.01/.09

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.15333209>

Організація педагогічного експерименту з реалізації системи підготовки майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій

Борисова Світлана Володимирівна

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри дизайну

Луганського національного університету імені Тараса Шевченка,

м. Полтава, вул. Івана Банка, 3, 36014, Україна,

borysovasvivol@luguniv.edu.ua,

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0610-644X>

Прийнято: 17.04.2025 | Опубліковано: 29.04.2025

Анотація. В роботі висвітлено проблему дизайну досліджень крізь призму індивідуалізації експериментальних моделей для окремих напрямків досліджень підготовки майбутніх фахівців (зокрема, майбутніх графічних дизайнерів), адаптації до особливостей освітніх компонентів, очікуваних результатів і отримуваних типів даних відповідно до варіативності підготовки майбутніх фахівців. Проаналізовано особливості організації педагогічного експерименту з реалізації системи підготовки майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій. Узагальнено ключові вимоги, виконання яких має забезпечуватись при плануванні і реалізації педагогічного експерименту. Окреслено, що ефективним шляхом проєктування етапів педагогічного експерименту є усталення їх змісту у відповідності до мети і



гіпотези дослідження. Зазначено, що етапами педагогічного експерименту з реалізації системи підготовки майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій є: підготовчий (пошуково-констатувальний), дослідницький (який містить формувальний педагогічний експеримент, а констатувальний і контрольний експерименти розглядаються з позиції емпіричного процесу збору даних, діагностичного зрізу), завершальний (узагальнюючий етап, етап обробки та інтерпретації даних дослідження, формулювання висновків). Підкреслено, що центральний, дослідницький етап складається з трьох стадій формувального педагогічного експерименту: констатувальної (вираженої в терміні вхідний зріз), формувальної (в якій застосовано стимул) та контрольної (вираженої в терміні підсумковий зріз). Узагальнено, що обґрунтований відбір методів статистичної обробки даних і процедур розрахунку забезпечує коректну перевірку ефективності педагогічного експерименту і оцінку достовірності результатів, які одержано на дослідницькому етапі експерименту.

Ключові слова: педагогічний експеримент, етапи експерименту, підготовка графічних дизайнерів, готовність, статистичні критерії.

Organization of a pedagogical experiment on the implementation of a training system for future graphic designers to design design objects using digital technologies

Svitlana Borysova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Design, Luhansk Taras Shevchenko National University Poltava, Ivan Banka St., 3, 36014, Ukraine, borysovasvivol@luguniv.edu.ua,
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0610-644X>

Abstract. *The article highlights the problem of research design through the prism*



of individualization of experimental models for individual areas of research on the training of future specialists (in particular, future graphic designers), adaptation to the features of educational components, expected results and types of data obtained by the variability of training of future specialists. The features of the organization of a pedagogical experiment on implementing a system for training future graphic designers to design objects using digital technologies are analyzed. The key requirements must be met when planning and implementing a pedagogical experiment are summarized. It is outlined that an effective way to design the stages of a pedagogical experiment is to establish its content by the purpose and hypothesis. It is noted that the stages of the pedagogical experiment for the implementation of the system of training future graphic designers to design design objects using digital technologies are: preparatory (search and ascertainment), research (which contains a formative pedagogical experiment, and ascertainment and control experiments are considered from the perspective of the empirical process of data collection, diagnostic section), final (generalization stage, stage of processing and interpretation of research data, formulation of conclusions). It is emphasized that the research stage consists of three stages of the formative pedagogical experiment: ascertainment (expressed in the term input section), formative (in which a stimulus is applied) and control (expressed in the term final section). It is summarized that a justified selection of statistical data processing methods and calculation procedures ensures a correct verification of the effectiveness of the pedagogical experiment and an assessment of the reliability of the results obtained at the research stage of the experiment.

Keywords: *pedagogical experiment, stages of the experiment, training of graphic designers, readiness, statistical criteria.*

Постановка проблеми. Організація педагогічного експерименту, в залежності від специфічних рис кожного конкретного дослідження, обумовлена низкою унікальних вимог до структури, процедури проведення та методів експериментальної роботи й обробки отриманих даних. Так, підготовка



майбутніх графічних дизайнерів пов'язується не лише з опануванням теоретичних знань, необхідних для професійної діяльності в галузі графічного дизайну, а й з розвитком креативності, візуального мислення і досвіду, практичних навичок використання засобів цифрових технологій, саморегуляції і самоконтролю, комунікативності, розвитку професійної кар'єри тощо. Відповідно відмінні предмети дослідження вимагають різних підходів до організації експериментальної діяльності: від організації лабораторних досліджень, проєктної діяльності до розробки авторських методик підготовки.

Поєднання художньої, технологічної та педагогічної компонент в освітньому процесі підготовки майбутніх графічних дизайнерів зумовлює потребу врахування практико-орієнтованого характеру підготовки [1], що вимагає створення умов, наближених до реального середовища проєктування, використання різноманітного інструментарію збору й аналізу даних, міждисциплінарного підходу [2] під час проведення експерименту. Отже, окреслена варіативність у підготовці майбутніх графічних дизайнерів вимагає індивідуалізації експериментальної моделі для кожного дослідження, а організація педагогічного експерименту потребує гнучкої адаптації до особливостей освітніх компонентів, очікуваних результатів і отримуваних типів даних, щоб забезпечити валідність і релевантність дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Експеримент у науці вважається класичним методом встановлення причинних зв'язків. На думку багатьох дослідників суспільних наук (R. Rich, C. Brians, J. Manheim, L. Willnat) він базується на гіпотезі (її перевірці), згідно з якою зміни значення однієї змінної спричиняють зміни значення іншої змінної [3, с. 110]. У базовому дизайні експерименту передбачено мінімум дві групи з розподілом суб'єктів до кожної з них за певним правилом: експериментальну групу (складається з суб'єктів, на яких буде діяти подразник) і контрольну групу (що складається з суб'єктів, які не піддаватимуться впливу подразника). Значення залежної змінної в кожній групі вимірюється перед впливом (попередній зріз) і повторно



вимірюється по завершенню впливу на суб'єктів експериментальної групи (контрольний зріз). Вплив визначається на основі порівняння значень результатів зрізів для кожної групи, а твердження про зміни, спричинені впливом, базується на попередньо побудованій концепції.

Експеримент соціальний (складовою якого є педагогічний) науковцями розглядається як різновид наукового експерименту, об'єктами пізнання в якому виступають соціальні явища і процеси, де відбуваються предметно-практичні перетворення з метою верифікації гіпотез. На думку Є. Лодатко, під категорію педагогічний експеримент підпадає різноманітна сукупність процесів, зорієнтованих на дослідження різних педагогічних об'єктів і сфер їх існування [4, с. 5]. Наразі поширено розуміння педагогічного експерименту як наукового методу пізнання, а також освітнього процесу, в якому спостерігаються педагогічні явища у певних контрольованих умовах, який дає можливість активного впливу на педагогічні явища шляхом створення нових умов, що відповідають меті дослідження. За О. Потапчук педагогічний експеримент є своєрідно організованим освітнім процесом на основі педагогічного впливу, де використовується комплекс принципів, підходів, методів, що забезпечують результативність системи підготовки майбутніх фахівців [5, с. 266].

Зазначимо, що не зважаючи на існування відносно усталеної думки щодо сутності проведення педагогічного експерименту, в різних дослідженнях (І. Белкін, М. Головка, Г. Лаврентьева, М. Шишкіна, О. Бродова) містяться відмінні інтерпретації етапів проведення педагогічного експерименту. Так, М. Головка [6] виділяє констатувальний, навчальний і коригувальний етапи педагогічного експерименту. О. Бродова виділяє чотири етапи педагогічного експерименту: підготовчий, організаційний (містить констатувальний експеримент), практичний етап (містить формувальний експеримент) та узагальнюючий етапи (містить контрольний експеримент) [7]. Т. Фурман одночасно в дослідженні застосовує поняття формувальний етап педагогічного експерименту, формувальний експеримент, формуючий експеримент [8]. В



дослідженні І. Белкіна уточнюється, що другий, дослідницький етап охоплює три експерименти: констатувальний, формувальний та контрольний, для яких застосований термін стадії [9, с. 153]. Узагальнення специфіки наукового експериментального дослідження Інститутом педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна містить наступну етапність проведення педагогічного експерименту: підготовчий, проведення експерименту і завершальний, при цьому уточнюється, що констатувальний експеримент є емпіричним процесом, який не є в повному значенні експериментом, тому його називають діагностичним зрізом даних про стан досліджуваного явища.

Для точного усталення термінології при визначенні етапів педагогічного експерименту звернемось до логіки його планування, що полягає в досягненні двох умов (порівняння та маніпуляції), згідно яких за підсумками дослідження робляться причинно-наслідкові висновки щодо змін, спричинених певними впливами [3, с. 110]. Отже, мають відбутися як певні маніпуляції (спостереження, фіксація умов) з середовищем впливу на учасників експерименту, щоб переконатися, що інші причини змін не мали місця, так і два порівняння: значень залежної змінної до впливу на суб'єкт експерименту зі значеннями залежної змінної після впливу, а також значень залежної змінної після впливу на суб'єкт експерименту (експериментальну групу) зі значеннями, які б могли бути зафіксовані на цей момент у випадку відсутності впливу.

Тому для впевненого ствердження, що саме цей вплив призвів до змін, і запобігання альтернативного їх пояснення, а також для отримання значень при відсутності нашого цілеспрямованого впливу до плану педагогічного експерименту, окрім експериментальної групи, додається контрольна (учасникам якої притаманні схожі характеристики, але вплив на цих учасників відсутній). Підсумовуючи, зазначимо, що план педагогічного експерименту в узагальненому вигляді ґрунтується на класичному дизайні експерименту з двома групами, експериментальною і контрольною, який містить Pretest, Stimulus і Posttest [3, с. 111]. А ефективність цілеспрямованого впливу визначається на

основі співставлення результатів попередніх і підсумкових зрізів за наступними нерівностями: $posttest_e > pretest_e$; $posttest_e > pretest_k$, $posttest_e > posttest_k$.

Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми. В контексті нашого дослідження проведення педагогічного експерименту з імплементації системи підготовки майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій [10] (як складової частини більш широкої за обсягом дослідницької діяльності), яка реалізовувалась на основі впровадження розробленої нами структурно-функціональної моделі системи підготовки з визначеними організаційно-педагогічними умовами функціонування, дає підстави для встановлення зв'язків між складовими педагогічного процесу, в якому реалізовано систему підготовки на основі запроваджених у освітній процес пропозицій, та формулювання висновків щодо ефективності системи для формування готовності графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті: висвітлити особливості організації педагогічного експерименту з реалізації системи підготовки майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій.

Виклад основного матеріалу дослідження. В основу організації педагогічного експерименту покладені наступні ідеї. Етапами педагогічного експерименту є: підготовчий (пошуково-констатувальний), дослідницький (який містить формувальний педагогічний експеримент, а констатувальний і контрольний експерименти розглядаються з позиції емпіричного процесу збору даних, діагностичного зрізу), завершальний (узагальнюючий етап, етап обробки та інтерпретації даних дослідження, формулювання висновків). Дослідницький етап складається з трьох стадій формувального педагогічного експерименту: констатувальної (вхідний зріз), формувальної (в якій, у термінах дизайну класичного експерименту, застосовано стимул) та контрольної (вираженої в терміні підсумковий зріз).



Узагальнюючи висновки вітчизняних учених (О. Співаковський, Н. Осипова, М. Сніжко, Н. Ротаньова, О. Дяченко, О. Акімова, Н. Захарченко) щодо вимог організації, отримання та опрацювання результатів як необхідної складової, що уможлиблює встановлення суттєвості впливів і змін за підсумками педагогічного експерименту [11; 12; 13] зазначимо ключові вимоги, виконання яких має забезпечуватись при плануванні й реалізації цього виду експерименту: перебіг експерименту має відбуватись відповідно до розробленої і обґрунтованої дослідником *процедури*; результати дослідної роботи мають підтверджуватись статистично значущим *педагогічним експериментом* (з коректною і достатньою кількістю груп учасників); мають застосовуватись дослідницькі методики, інструментальні засоби, *відповідні меті і предмету дослідження*, для досягнення надійного результату; має забезпечуватись *теоретично обґрунтована* обробка емпіричних даних (з використанням математичних, статистичних методів обробки даних) і наступне подання результатів, їх інтерпретація, характеристика міри досягнення поставленої мети, *візуалізація* ключових результатів.

Дослідницька діяльність за напрямом нашого дослідження відбувалась упродовж 2019-2025 рр. та складалася з трьох основних етапів, на кожному з яких вирішувались окремі завдання. Діяльність на *підготовчому (пошуково-констатувальному) етапі* полягала в: аналізі вимог до підготовки майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій [14]; аналізі основних тенденцій підготовки майбутніх дизайнерів до професійної діяльності з акцентом на використанні засобів цифрових технологій у підготовці майбутніх графічних дизайнерів; обґрунтуванні методології, категорійного апарату дослідження; дослідженні особливостей реалізації практико-орієнтованого підходу у підготовці майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій, застосування відповідних завданню організаційних форм, методів і засобів навчання [1]; розробці концепції підготовки майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій [15]; дослідженні освітнього



середовища, виокремленні систем об'єктів графічного дизайну і засобів цифрових технологій, визначенні організаційно-педагогічних умов, що забезпечують підготовку майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій; проєктуванні системи підготовки майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій з урахуванням систем об'єктів графічного дизайну і засобів цифрових технологій; дослідженні та реалізації оновлення підготовки майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій при розробці освітньої програми «Графічний дизайн»; розробці та апробації методики визначення рівня готовності майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій; формулюванні гіпотези педагогічного експерименту, відборі методів статистичної обробки і процедур розрахунку; виборі баз для проведення формувального педагогічного експерименту.

Дослідницький етап педагогічного експерименту передбачав: здійснення вхідного зрізу з визначення стану готовності до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій здобувачів вищої освіти, освітні програми «Графічний дизайн»; впровадження запропонованої системи підготовки майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій в освітній процес підготовки здобувачів вищої освіти; здійснення підсумкового зрізу з визначення стану готовності до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій для здобувачів вищої освіти. *Завершальним (узагальнюючим) етапом* експериментальної роботи було передбачено проведення: аналізу результатів дослідницького етапу педагогічного експерименту; оцінки ефективності системи підготовки майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій за результатами педагогічного експерименту із застосуванням відібраних на пошуково-констатувальному етапі методів статистичної обробки.

Підкреслимо, що для формулювання висновків щодо підтвердження (або



спростування) гіпотези дослідження (припущення, що впровадження системи підготовки майбутніх графічних дизайнерів до проектування об'єктів дизайн засобами цифрових технологій на основі реалізації методології оновлення освітньо-професійної програми «Графічний дизайн» підвищить рівень сформованості готовності майбутніх графічних дизайнерів до проектування об'єктів графічного дизайну засобами цифрових технологій) важливим є відбір відповідних методів математичної та статистичної обробки даних з використанням розрахункових процедур, що уможливають вмотивований умовивід [4]. Для забезпечення теоретично обґрунтованої обробки емпіричних даних необхідно зважати на тип і характеристики отримуваних даних, обсяг вибірки, відповідність методу статистичної обробки отримуваному результату.

У процедурі обробки даних нами було передбачено застосування: розрахунку відсотків, середнього значення та його приросту; методу перевірки дійсної розбіжності (або її відсутності) результатів вибірок, які різняться за кількістю результатів; методу перевірки узгодженості відхилення від нормального; методу для оцінки відмінностей середніх значень двох вибірок (методу оцінки впливовості змін). Обчислення відносних значень (частини цілого по відношенню до цілого) та їх співвідношення, відмінностей із застосуванням відсотків, середнього арифметичного і дельти як величини змін змінних є стандартною практикою обробки даних і використовується для визначення і опису центральної тенденції. Приріст будь-якої величини (в нашому випадку – значення середнього \bar{x}) визначається через Δ_x .

Для забезпечення підведення достовірного підсумку у процедурі обробки даних необхідно було передбачити можливість оцінки дійсної розбіжності у рівнях сформованості готовності майбутніх графічних дизайнерів до проектування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій за умови відмінної кількості здобувачів освіти у групах, задіяних у дослідженні. Складність вибору методу або критерію, що застосовується для аналізу, перш за все пов'язувалась із вибором критеріїв параметричних або непараметричних.



Розробку послідовності застосування методів статистичної обробки даних було розпочато з вибору статистичного критерію для перевірки схожості груп учасників дослідницького етапу (правила, що забезпечує прийняття істинної та відхилення хибної гіпотези з високою ймовірністю) [16, с. 73], який дозволяє здійснити порівняльний аналіз, оцінити розбіжність (або подібність) у рівнях сформованості компонент готовності майбутніх графічних дизайнерів до проектування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій на момент вхідного зрізу (як експериментальної, так і контрольної груп).

Логічним вбачалось використання непараметричних критеріїв, що ґрунтуються на оперуванні частотами, а значення ознак можна подати за будь-якою шкалою, з довільним розподілом. Адже непараметричні критерії дозволяють оцінити середні тенденції, відмінності в діапазонах варіативності ознаки та тенденції зміни ознаки при переході від умови до умови за будь-якого розподілу ознаки [16, с. 73] і можуть бути застосовані до різноманітних типів даних, обсягів вибірок та поставлених завдань. Проте, як підкреслює Ф. Моцний [17], непараметричні критерії не дозволяють оцінити безпосередньо математичне очікування, дисперсію, середнє квадратичне відхилення та взаємовплив двох і більше факторів на зміну ознаки. Тому непараметричні критерії часто використовуються з метою аналізу емпіричних даних та перевірки гіпотез, в яких існує потреба у співставленні часток (виражених одиницях або відсотках). Результат застосування такого критерію уможливорює визначення часток вибірки, що характеризується і не характеризується потрібним ефектом (їх співвідношенням у вибірці з вираженістю як якісних, так і кількісних ознак).

Для нашого дослідження потрібним ефектом на момент вхідного зрізу вважалось досягнення здобувачами мінімально прийняттого значення ознаки (рівня готовності), що визначається як якісно (рівень сформованості готовності), так і вимірюється кількісно (значення, перенесене до діаграми готовності після опрацювання результатів застосованої діагностувального інструментарію). Важливою є оцінка не індивідуального рівня окремого здобувача освіти, а

«фонового» рівня всіх окремих груп, що беруть участь в дослідженні. Це дає підстави для формулювання висновків щодо можливості об'єднання кількох груп в експериментальну та/або контрольну, а також з'ясування можливості проведення порівняння результатів вхідного і підсумкового зрізів.

Отже, зведення даних до шкали «є ефект (досягнення здобувачами освіти середнього рівня сформованості готовності) – немає ефекту (недосягнення здобувачами освіти середнього рівня сформованості готовності)» дозволяє розв'язати завдання порівняння часток здобувачів освіти з різними рівнями сформованості готовності завдяки застосуванню непараметричного критерію. Статистичним критерієм, яким передбачено співставлення даних двох вибірок учасників за частотою появи певного досліджуваного ефекту, формулювання двох альтернативних гіпотез (H_0 : частка осіб, у яких проявляється досліджуваний ефект, у вибірці 1 не більше ніж у вибірці 2, і H_1 : частка осіб, у яких проявляється досліджуваний ефект, у вибірці 1 більша, ніж у вибірці 2) і який спроможний забезпечити об'єктивний, надійний і достовірний результат, є критерій φ^* (Fisher's angular transformation або кутове перетворення Фішера, що ґрунтується на перетворенні відсотків у величину $\varphi = \arcsin\sqrt{p}$, де p – відсоток, виражений у частках одиниці). Емпіричне значення критерію φ^* порівнюється з табличним критичним значенням цього критерію при рівні значущості 1% або 5% та визначається p – рівень значущості отриманого емпіричного значення. На цій підставі робиться висновок про прийняття чи відхилення гіпотези: якщо рівень значущості отриманого емпіричного значення критерію φ^* менший від 0,01 (тобто 1%), то гіпотеза H_0 відхиляється, якщо щонайменше 0,05 – приймається.

Серед зазначених обмежень застосовності критерію зважаємо на те, що жодна з порівнюваних часток не може дорівнюватись 0. Тому обробку даних вхідного і підсумкового зрізів доцільно спочатку аналізувати на наявність значень рівнів сформованості готовності для наступного застосування критерію φ^* . Обмеження, які стосуються кількості одиниць в одній вибірці, в нашому випадку не застосовуються. Отже, якщо отримане значення φ^* не знаходиться в



зоні значущості, то є підстави для коректного об'єднання здобувачів освіти різних ЗВО у відповідні експериментальні і контрольні групи для виконання подальших кроків опрацювання результатів дослідження.

Оскільки на думку багатьох дослідників параметричні критерії більш потужні (зокрема, дозволяють точно оцінити відмінності в середніх значеннях вибірок, виявити тенденції зміни ознаки), то їх застосування в дослідженні є доцільним. Існують певні обмеження, на які необхідно зважати при плануванні обробки результатів дослідження: має забезпечуватись вимірювання ознаки за інтервальною шкалою (що нами реалізовано в дослідженні) та перевірка даних на відповідність правилу нормального розподілу. Зазначена відповідність дозволяє нам скористатись при подальшій обробці та інтерпретації отриманих результатів параметричними критеріями, а невідповідність потребує звернення знову до непараметричних. Для перевірки даних на нормальний розподіл застосовуються методи математико-статистичної перевірки, зокрема, D'Agostino-Pearson test (як комбінація формального і графічного тесту асиметрії, який перевіряє нульове припущення, що розподіл даних є симетричним, та тесту ексцесу, який перевіряє нульове припущення про те, що ексцес дорівнює нулю, тобто є ексцесом нормального розподілу).

За допомогою тесту D'Agostino-Pearson відбувається перевірка чи форма розподілу отриманих даних схожа на форму нормального розподілу за умови наявності повторюваних значень (що притаманно типу даних в нашому дослідженні). Гіпотезами тексту є наступні: H_0 : наявний нормальний розподіл; H_1 : визначається інший розподіл, відмінний від нормального. Розрахунками за тестом передбачається визначення таких значень (залежних від розміру вибірки (n) і конкретних значень вибірки), як P-value, тестовий показник χ^2 , середнє (\bar{X}), медіана, зразок стандартного відхилення, сума квадратів, скіс, форма скосу, надлишковий ексцес та форма ексцесу. Підсумковою формулою тесту D'Agostino-Pearson є наступна:

$$DPC = X^2(\sqrt{b_1}) + X^2(b_2),$$

значення $\sqrt{b_1}$ і b_2 змодельовані для широкого діапазону розмірів вибірки та зведені у таблиці, доступні для використання науковцями із застосуванням онлайн-сервісів розрахунків. Значення DPC є основою для отримання значення p (завдяки використанню табличних значень розподілу χ^2 (хі-квадрат) із 2 ступенями свободи). Кінцеве P -value розраховується як різниця 1 і p (P -value = $1 - p$) і є підставою для висновку щодо ймовірності помилки відхилення коректної H_0 (чим більшим є значення p , тим більше воно підтримує H_0 , проте найчастіше співвідноситься із significance level (α), що дорівнює 0,05).

За умови підтвердження відповідності отриманих результатів (даних) правилу нормального розподілу для перевірки наявності і значущості впливу застосованої системи підготовки майбутніх графічних дизайнерів на рівень сформованості готовності майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій доцільним є застосування параметричного критерію, а саме t -критерію Ст'юдента [17], що уможливорює в контексті нашого дослідження розрахунки, з'ясування рівності (розбіжності) середніх значень (через розрахунок середнього значення, відхилень від середнього, квадратів відхилень) у двох незалежних (незв'язаних) вибірках. Для перевірки гіпотези про відмінності між двома незалежними вибірками виконуються розрахунки емпіричного значення критерію для вибірок, які суттєво відрізняються за розмірами. Розраховане емпіричне значення (що так само наразі можливо реалізувати завдяки онлайн-сервісам розрахунків) з урахуванням кількості ступенів свободи і рівня значимості (α) порівнюється з критичними значеннями (зазначеними у таблиці критичних точок розподілу Ст'юдента t_{cr} при $p \leq 0,05$ та/або $p \leq 0,01$). Якщо $t_{emp} < t_{cr}$, то немає підстав для відхилення нульової гіпотези H_0 про рівність середніх значень вибірок при заданому рівні значимості. Протилежна ситуація, коли $t_{emp} > t_{cr}$, свідчить про те, що середні значення вибірок при тому самому рівні значимості мають значні розбіжності (в контексті нашого дослідження – вплив упровадження системи підготовки майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну

засобами цифрових технологій на рівень сформованості готовності є статистично значимим), тому нульова гіпотеза відхиляється.

Висновки. Результати дослідження дозволяють дійти висновків щодо особливостей організація педагогічного експерименту з реалізації системи підготовки майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій. Варіативність у підготовці майбутніх графічних дизайнерів підсилює потребу в індивідуалізації експериментальних моделей для окремих досліджень, адаптації до особливостей освітніх компонентів, очікуваних результатів і отримуваних типів даних. Ефективним шляхом проєктування етапів педагогічного експерименту є усталення їх змісту у відповідності до мети і гіпотези дослідження. Етапами педагогічного експерименту з реалізації системи підготовки майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій є: підготовчий (пошуково-констатувальний), дослідницький (який містить формувальний педагогічний експеримент), завершальний (узагальнюючий етап, етап обробки та інтерпретації даних дослідження, формулювання висновків). Центральний, дослідницький етап складається з трьох стадій формувального педагогічного експерименту: констатувальної (вираженої в терміні вхідний зріз), формувальної (в якій, у термінах дизайну класичного експерименту, застосовано стимул) та контрольної (вираженої в терміні підсумковий зріз). Обґрунтований відбір методів статистичної обробки даних і процедур розрахунку забезпечує коректну перевірку ефективності педагогічного експерименту і оцінку достовірності результатів, що одержані на дослідницькому етапі експерименту.

Список використаних джерел

1. Борисова С. Реалізація практико-орієнтованого підходу у підготовці майбутніх графічних дизайнерів до проєктування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 15. [10.5281/zenodo.14946244](https://doi.org/10.5281/zenodo.14946244)



2. Mandro L., Borysova S., Lykhodieieva H., Zapotichna M., Tovstukha O. Interdisciplinary approach to the development of soft skills in the educational process: integration of knowledge and skills. *Brazilian Journal of Education, Technology and Society*. 2024. №17 (1). P. 433–444. DOI: [10.14571/brajets.v17.n1.433-444](https://doi.org/10.14571/brajets.v17.n1.433-444)
3. Rich R., Brians C., Manheim J., Willnat L. *Empirical Political Analysis: Quantitative and Qualitative Research Methods 9th Edition*. Routledge, 2018. 398 p.
4. Лодатко Є. О. Структурне моделювання педагогічного експерименту. *Педагогічний процес: теорія і практика*. 2014. Вип. 2. С. 5–9. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pptp_2014_2_3
5. Потапчук О. І. Теоретичні та методичні засади підготовки майбутніх фахівців комп'ютерного профілю до застосування цифрових технологій. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04. Тернопіль, 2024. 496 с. URL: <https://bit.ly/4k1e48H>
6. Головка М. В. Планування та організація педагогічного експерименту. *Математика в школі*. 2006. № 3. С. 28–31. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/738825/1/94.pdf>
7. Бродова О. Організація та методи дослідження ефективності педагогічних умов формування комунікативних умінь майбутніх пілотів. *Вісник Національного авіаційного університету*. Серія: Педагогіка, Психологія. 2017. № 10. DOI: [10.18372/2411-264X.10.12460](https://doi.org/10.18372/2411-264X.10.12460)
8. Фурман Т. Організація та зміст педагогічного експерименту з формування професійної компетентності майбутніх фахівців у галузі економіки та підприємництва. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія : Педагогіка. Соціальна робота. 2011. Вип. 22. С. 174–177. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuuped_2011_22_63
9. Белкін І. В. Організація і методика проведення педагогічного експерименту. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2014. № 39. С. 152–157. URL: <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/3484>
10. Борисова С. Модель підготовки майбутніх графічних дизайнерів до



проектування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького*. Серія: «Педагогічні науки». 2025. № 1. С. 205–215. URL:

<https://new.ejournal.cdu.edu.ua/pedagogics/article/view/129>

11. Співаковський О. В., Осипова Н. В., Сніжко М. В. Педагогічний експеримент для перевірки ефективності методичної системи організації алгоритмічного тестування в процесі підготовки майбутніх вчителів математики. *Інформаційні технології в освіті*. 2010. Вип. 8. С. 23–30. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/438/1/Pedagogichny-experiment.pdf>

12. Ротаньова Н. Ю., Дяченко О. Ф. Організація педагогічного експерименту: етапи проведення та математичні методи аналізу результатів. *Фізико-математична освіта*. 2020. Вип. 3(25). Ч. 1. С. 80–86. DOI: [10.31110/2413-1571-2020-025-3-013](https://doi.org/10.31110/2413-1571-2020-025-3-013)

13. Акімова О. В., Захарченко Н. В. Статистичні методи в педагогічних дослідженнях. *Інноваційна педагогіка*. 2020. № 20(1). С. 68–71. DOI: [10.32843/2663-6085-2020-20-1-14](https://doi.org/10.32843/2663-6085-2020-20-1-14)

14. Borysova S. Employers' requirements during updating the content of designers professional training. *Scientific Journal of Polonia University*. 2023. №6 (6). P. 22–31. DOI: [10.23856/6103](https://doi.org/10.23856/6103)

15. Борисова С. Концепція підготовки майбутніх графічних дизайнерів до проектування об'єктів дизайну засобами цифрових технологій. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького*. 2024. № 4. С. 135–144. DOI: [10.31651/2524-2660-2024-4-135-144](https://doi.org/10.31651/2524-2660-2024-4-135-144)

16. Сачанюк-Кавецька Н. В., Кавецький В. В. Застосування критерію Фішера для забезпечення достовірності результатів оцінювання залишкових знань студентів. *Фізико-математична освіта*. 2021. Вип. 2(28). С. 71–76. DOI: [10.31110/2413-1571-2021-028-2-012](https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-028-2-012)

17. Моцний Ф. В. Аналіз непараметричних і параметричних критеріїв перевірки статистичних гіпотез. Частина II. Критерії узгодження Романовського,



Стюдента і Фішера. *Статистика України*. 2019. № 84(1), С. 13–23. DOI:
[10.31767/su.1\(84\)2019.01.02](https://doi.org/10.31767/su.1(84)2019.01.02)