

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені О.О. БОГОМОЛЬЦЯ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

СЛУТУ НАТАЛЯ ЮРІЇВНА

УДК 378.091.31/.39-025.14:004:378.6:61

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ БІОСТАТИСТИКИ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ
В УМОВАХ АУДИТОРНО-ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ
ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

А1 «Освітні науки»

А «Освіта»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Н.Ю. Слуту

Науковий керівник: Рева Тетяна Дмитрівна,
доктор педагогічних наук, професор

Київ – 2025

АНОТАЦІЯ

Слуту Н.Ю. Методика навчання біостатистики майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю А1 «Освітні науки». – Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ, 2025.

Сучасна медична освіта розвивається в умовах цифровізації та інтеграції технологій дистанційного навчання в звичайний (традиційний) освітній процес. Це стало підґрунтям виникнення змішаної форми навчання, передумовами якого були запровадження карантинних обмежень та початок повномасштабних воєнних подій в Україні. Впровадження аудиторно-дистанційної форми в освітній процес майбутніх лікарів з біостатистики сприяє підвищенню ефективності засвоєння навчального матеріалу. Таке навчання поєднує традиційні лекції з онлайн-курсами, віртуальними лабораторіями та тренажерами. Це дозволяє вибудувати індивідуальну траєкторію навчання здобувачам вищої медичної освіти, що забезпечує ефективне освоєння навчального матеріалу і можливість самостійної роботи за гнучким графіком.

Підготовка майбутніх лікарів в Україні регламентується державними стандартами освіти, які визначають компетенції випускників. Основна увага приділяється клінічним дисциплінам, але зростає потреба в розвитку аналітичних навичок, включаючи володіння біостатистичними методами. Стандартами вищої медичної освіти спеціальності 222 «Медицина» передбачено вивчення біостатистики, що дає можливість майбутнім лікарям застосовувати кількісні методи відразу в клінічній практиці.

Біостатистика є одним із фундаментальних компонентів медичної підготовки, адже вона дозволяє не лише аналізувати клінічні дані, оцінювати

ефективність лікування та прогнозувати його результати, а й оцінювати ризики захворювань, аналізувати результативність клінічних втручань, критично оцінювати результати наукових досліджень. Цілі вивчення біостатистики включають розвиток здатності здобувачів вищої медичної освіти критично аналізувати дані та застосовувати статистичні методи в клінічних дослідженнях.

В українських медичних університетах базова математична освіта обмежується вступними курсами алгебри та елементарної статистики. На відміну від іноземних медичних університетів, де вивчення біостатистики відбувається за розширеною програмою, й здобувачі вищої медичної освіти додатково опановують застосування статистичних методів, у вітчизняних університетах здобувачі вищої медичної освіти доволі часто мають труднощі з розумінням статистичних концепцій. Особливо це стало помітно, коли у навчальних планах М(Ф)ЗВО було переведено біостатистику із обов'язкових у варіативні дисципліни.

Нами встановлено, що вивчення біостатистики в закордонних університетах інтегровано в загальномедичні програми підготовки. В іноземних ЗВО застосовується проблемне навчання та передбачається використання великих наборів даних і спеціального програмного забезпечення для статистичного аналізу. В Україні ж переважає теоретичний підхід із обмеженим використанням цифрових інструментів.

Освітньо-професійні програми з медицини передбачають формування здатності вирішувати складні клінічні та дослідницькі завдання, що неможливо здійснювати без базових знань з біостатистики. Біостатистика сприяє розвитку таких загальних компетентностей, як аналітичне мислення, критична оцінка даних, здатність працювати з інформаційними системами та комунікаційні навички. Вона також є основою для набуття спеціальних компетентностей, включаючи аналіз клінічних даних, оцінку результатів

лабораторних досліджень, прогнозування ризиків та прийняття медичних рішень на основі статистичних моделей.

Порівняльний аналіз навчальних програм вітчизняних та закордонних університетів демонструє, що в Україні біостатистика часто подається як окрема дисципліна з обмеженою кількістю практичних годин. Водночас у провідних університетах світу вона є невід'ємною складовою навчання з початкових курсів, що дозволяє здобувачам вищої освіти більш ефективно застосовувати статистичні методи у клінічній практиці та дослідженнях.

Таким чином, для вдосконалення викладання біостатистики в медичних університетах України доцільно: розширити обсяг практичної підготовки здобувачів вищої освіти у сфері статистичного аналізу медичних даних; використовувати сучасні цифрові технології, спеціалізоване програмне забезпечення та реальні клінічні кейси у процесі навчання; інтегрувати курс біостатистики з клінічними дисциплінами для підвищення його прикладної цінності; запровадити адаптивні методики навчання, що враховують різний рівень підготовки здобувачів вищої освіти до освоєння статистичних методів у медицині.

У ході проєктування методики навчання біостатистики майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу визначено ключові складові, що забезпечують ефективність підготовки здобувачів вищої освіти до застосування біостатистичних методів у професійній діяльності. Сформульовані цілі, зміст, форми, методи та засоби навчання забезпечують орієнтацію навчального процесу на формування у здобувачів освіти здатності працювати з медичними статистичними даними, аналізувати результати клінічних досліджень та робити обґрунтовані висновки у межах концепції доказової медицини. Запропонований зміст навчання охоплює теоретичні знання та практичні навички роботи з сучасними статистичними програмами.

Розроблена модель методики навчання біостатистики у аудиторно-дистанційній формі поєднує переваги очного навчання та можливості онлайн-компоненту. Вона передбачає системне поєднання лекційних та практичних занять, інтерактивних онлайн-ресурсів, самостійної роботи здобувачів вищої освіти з аналітичними завданнями та реальними клінічними базами даних.

Визначено оптимальні підходи до організації освітнього процесу, які базуються на поєднанні синхронних (онлайн-лекції, вебінари, практичні заняття в аудиторії) та асинхронних (робота з навчальними матеріалами на платформі Moodle, виконання індивідуальних завдань) форм взаємодії. Такий підхід забезпечує гнучкість навчання, сприяє розвитку аналітичного мислення та самостійності здобувачів вищої освіти.

Обґрунтовано механізми контролю та оцінювання самостійної роботи здобувачів вищої освіти, які передбачають використання як традиційних методів (поточні тестування, розв'язання практичних завдань), так і сучасних цифрових інструментів (електронні звіти, дистанційне тестування, інтерактивні тренажери). Це дозволяє забезпечити об'єктивний контроль знань і сформованості професійних компетентностей.

Розроблено авторську модель навчання, що базується на інтеграції онлайн-курсів, відеолекцій, інтерактивних тестів і практичних завдань. Для перевірки ефективності аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу розроблено багаторівневу систему оцінювання, що включає тести, практичні кейси, аналіз медичних даних та виконання статистичних проєктів. Аналіз успішності здобувачів вищої медичної освіти, які навчалися за традиційною моделлю та змішаним методом навчання, свідчить про значну перевагу інтегрованого підходу. Запропонована методика дозволяє здобувачам вищої медичної освіти ефективніше засвоювати матеріал і розвивати аналітичні здібності. Аналіз результатів педагогічного

експерименту показав значне підвищення рівня знань з біостатистики та покращення аналітичних навичок у здобувачів вищої медичної освіти.

Задля перевірки ефективності моделі підготовки майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу з біостатистики реалізовано програму дослідницько-експериментальної роботи, яка містила констатувальний та контрольньо-формульвальний етапи.

Обґрунтовано зміни, внесені у освітній процес здобувачів вищої освіти експериментальних груп, у зв'язку із упровадженням організаційно-педагогічних умов для ефективного освітнього процесу навчання біостатистики майбутніх лікарів.

Визначено, що в результаті впровадження моделі підготовки майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу дисципліни «Біостатистики», навчальні показники у здобувачів освіти експериментальних груп підвищилися відносно контрольних груп. Метод визначення змін результатів успішності здобувачів вищої освіти показав, що в контрольних та експериментальних групах відбулося зростання кількості здобувачів вищої освіти на високому та середньому рівнях і зменшення – на низькому та незадовільному.

Встановлено, що розроблена нами модель підготовки майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу з біостатистики повною мірою реалізовує запропоновані нами підходи та принципи, методи до формування та функціонування системи їхньої підготовки, а здобуті результати експериментальної перевірки відображають її ефективність та дієздатність.

Внаслідок упровадження авторської моделі підготовки майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу дисципліни «Біостатистики» здобуто результати і проведено порівняльну характеристику динаміки успішності здобувачів вищої освіти

експериментальних і контрольних груп при дотриманні визначених організаційно-педагогічних умов.

Аналіз динаміки результатів успішності навчальної діяльності здобувачів вищої освіти (за результатами аналізу результатів ЗНО/НМТ, вхідного контролю знань і сесійного контролю з біостатистики майбутніх лікарів) дозволяє зробити висновок, що формування мотивації до навчання біостатистики сприяло формуванню готовності до самореалізації в професійній діяльності майбутніх лікарів. За показниками якості кількість здобувачів вищої освіти, які навчались на високому і достатньому рівні в експериментальних групах збільшилась на 24,4 %, а в контрольних – на 3,4 %.

Проаналізувавши узагальнені результати рівнів сформованості до в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу з біостатистики майбутніх лікарів робимо висновок, що в експериментальних групах здобувачів вищої освіти відсоткові значення до початку та після завершення експериментального дослідження зазнали істотних змін. На основі здобутих результатів дослідження робимо висновок, що запропонована модель підготовки майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу «Біостатистики» є ефективною із застосуванням таких організаційно-педагогічних умов: забезпечення формування мотивації; застосування компетентнісних завдань у процесі підготовки майбутніх лікарів та їхньої об'єктивної самооцінки.

Наукова новизна дослідження. В ході виконання дисертаційного дослідження *уперше в педагогічній теорії та практиці:*

- визначено дидактичний потенціал аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу для підготовки майбутніх лікарів з біостатистики, що дозволило поєднати переваги традиційного та дистанційного навчання;
- розроблено та впроваджено модель методики навчання біостатистики,

яка інтегрує синхронні та асинхронні форми взаємодії, мультимедійні ресурси, статистичне програмне забезпечення (SPSS, R, Stata), а також реальні клінічні бази даних;

- уточнено міждисциплінарні зв'язки біостатистики з фаховими дисциплінами медичного спрямування, визначено змістові наскрізні лінії формування спеціальних і загальних компетентностей;

- розроблено методику навчання біостатистики та засоби оцінювання рівня навчальних досягнень майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу;

- експериментально підтверджено ефективність розробленої методики, що забезпечила достовірне підвищення рівня аналітичних навичок, сформованості професійних компетентностей і готовності до використання біостатистичних методів у клінічній практиці.

Набули подальшого розвитку:

- підходи до організації навчального процесу з біостатистики для майбутніх лікарів в умовах змішаного навчання, що ґрунтуються на принципах інтеграції традиційних та цифрових освітніх технологій;

- методичні засади підготовки магістрів медицини до самостійної аналітичної діяльності, зокрема через застосування статистичних програмних продуктів (SPSS, R, Stata) у навчальному процесі;

- дидактичні умови формування професійної компетентності здобувачів вищої освіти з біостатистики, з урахуванням сучасних викликів медичної освіти (пандемічних, воєнних, технологічних).

Практичне значення здобутих результатів дослідження полягає в впроваджені в освітній процес на кафедрах соціальної медицини та громадського здоров'я М(Ф)ЗВО України методики навчання біостатистики майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу, розробленої в межах виконаного дослідження; навчально-

методичного забезпечення з біостатистики (оновлено робочу програму й силабус з «Біостатистики» для здобувачів вищої освіти спеціальності 222 «Медицина», підібрано пакет завдань на засвоєння та закріплення теоретичних знань та практичних вмінь); створенням електронних навчальних курсів.

Таким чином, розроблена методика навчання біостатистики в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу є ефективною засобом для розвитку професійних компетентностей майбутніх лікарів та дозволяє інтегрувати традиційні й інноваційні підходи в навчальний процес.

Результати дослідження підтверджують ефективність аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу з біостатистики у підготовці майбутніх магістрів медицини. Використання цифрових технологій, інтерактивних платформ, модулів моделювання та міждисциплінарний підхід сприяє покращенню засвоєння матеріалу, розвитку критичного мислення та професійних навичок здобувачів вищої медичної освіти.

Ключові слова: аудиторно-дистанційна форма, майбутні лікарі, здобувачі вищої освіти, освітній процес, біостатистика, методика навчання, методична система.

ABSTRACTS.

Slutu N.Y. **Methods of teaching biostatistics to future doctors in the conditions of classroom and distance learning** – Qualifying scientific work on the rights on the manuscript.

Dissertation for the degree of doctor of philosophy in specialty A1 «Educational sciences». – Bogomolets National Medical University, Kyiv, 2025.

Modern medical education is evolving amid digitalization and the integration of distance learning technologies into traditional (face-to-face) educational processes. This has led to the emergence of blended learning formats, largely driven by the introduction of quarantine restrictions and the onset of large-scale military actions in Ukraine. The implementation of blended (classroom-distance) learning in teaching biostatistics to future physicians enhances the efficiency of material acquisition. This format combines traditional lectures with online courses, virtual laboratories, and simulators, enabling students to build individualized learning trajectories, master content effectively, and work independently on a flexible schedule.

Medical education in Ukraine is regulated by state educational standards that define graduate competencies. Although clinical disciplines remain the focus, there is a growing need to develop analytical skills, including proficiency in biostatistical methods. The standards for higher medical education in the specialty 222 «Medicine» mandate the study of biostatistics, enabling future doctors to apply quantitative methods directly in clinical practice.

Biostatistics is a fundamental component of medical training. It allows for the analysis of clinical data, evaluation of treatment effectiveness, forecasting of outcomes, assessment of disease risks, and critical evaluation of research findings. The objectives of studying biostatistics include fostering students' critical thinking and their ability to apply statistical methods in clinical research.

In Ukrainian medical universities, mathematical education is usually limited to basic courses in algebra and elementary statistics, unlike foreign institutions where biostatistics is studied more extensively and students acquire broader statistical skills. In Ukraine, students often struggle with understanding statistical concepts, a challenge that intensified when biostatistics was moved from mandatory to elective courses.

It has been established that in foreign universities, biostatistics is integrated into general medical training programs using problem-based learning, large data sets, and specialized statistical software. In Ukraine, a theoretical approach with limited use of digital tools predominates.

Educational programs in medicine aim to develop the ability to solve complex clinical and research tasks, which is impossible without a solid grounding in biostatistics. Biostatistics supports the development of general competencies such as analytical thinking, critical data assessment, information systems proficiency, and communication skills, as well as specialized competencies like clinical data analysis and decision-making based on statistical models.

A comparative analysis of curricula demonstrates that in Ukraine, biostatistics is often taught as a separate discipline with limited practical hours, whereas in leading global universities, it is integrated from early stages, ensuring more effective application in clinical practice and research.

Therefore, to improve biostatistics education in Ukrainian medical universities, it is advisable to: expand practical training in medical data analysis; incorporate modern digital technologies, specialized software, and real clinical cases into the curriculum; integrate biostatistics with clinical disciplines; implement adaptive teaching methods that consider different levels of students' preparedness for mastering statistical methods.

During the design of the methodology for teaching biostatistics to future physicians under blended learning conditions, key components were identified to

ensure effective preparation for the professional application of biostatistical methods. The defined goals, content, forms, methods, and tools of instruction focus on developing students' abilities to work with medical statistical data, analyze clinical research results, and make evidence-based conclusions.

The developed model for teaching biostatistics under blended learning conditions combines the benefits of classroom learning and online resources. It systematically integrates lectures, practical sessions, interactive online resources, independent analytical assignments, and real clinical databases.

Optimal approaches to organizing the educational process have been outlined, combining synchronous (online lectures, webinars, classroom sessions) and asynchronous (Moodle platform materials, individual assignments) interaction forms, promoting flexible learning, analytical thinking, and independent work.

Mechanisms for monitoring and evaluating students' independent work have been substantiated, combining traditional methods (current testing, practical tasks) with digital tools (electronic reports, online testing, interactive simulators), ensuring objective knowledge control and competency assessment.

An original educational model has been developed, integrating online courses, video lectures, interactive tests, and practical assignments. A multi-level evaluation system (tests, practical cases, data analysis projects) was implemented to verify the effectiveness of the blended learning model. Comparative analysis demonstrated a significant advantage of the integrated approach, with improved material acquisition and analytical skills among medical students.

A research and experimental program was conducted, including ascertaining and control-forming stages, to test the effectiveness of the model. Changes introduced to the educational process were justified by implementing organizational and pedagogical conditions for effective biostatistics training.

It was determined that after the implementation of the biostatistics training model, students in the experimental groups showed significantly better academic

results compared to control groups. The evaluation revealed increased performance levels among students, particularly in the high and medium categories.

The developed model fully implements the proposed approaches and methods for forming a system of training future physicians in biostatistics under blended learning conditions, with experimental results confirming its effectiveness and feasibility.

As a result of the implementation of the author's model of training future doctors in the conditions of the classroom-distance form of organizing the educational process of the discipline «Biostatistics», results were obtained and a comparative characteristic of the dynamics of the success of higher education applicants in the experimental and control groups was carried out, subject to compliance with certain organizational and pedagogical conditions.

Analysis of the dynamics of the results of the success of the educational activities of higher education applicants (based on the results of the analysis of the results of external assessment/post-testing, entrance knowledge control and sessional control in biostatistics of future doctors) allows us to conclude that the formation of motivation for studying biostatistics contributed to the formation of readiness for self-realization in the professional activities of future doctors. According to quality indicators, the number of higher education applicants who studied at a high and sufficient level in the experimental groups increased by 24.4 %, and in the control group – by 3.4 %.

Having analyzed the generalized results of the levels of formation before the conditions of the classroom-distance form of organization of the educational process in biostatistics of *future doctors*, we conclude that in the experimental groups of higher education applicants, the percentage values before the beginning and after the completion of the experimental study have undergone significant changes. Based on the obtained results of the study, we conclude that the proposed model of training *future doctors* in the conditions of the classroom-distance form of organization of

the educational process «Biostatistics» is effective with the use of the following organizational and pedagogical conditions: ensuring the formation of motivation; the use of competency tasks in the process of training future doctors and their objective self –assessment.

Scientific novelty of the research: During the implementation of the dissertation research *for the first time in pedagogical theory and practice*:

- *determined* the didactic potential of the classroom-distance form of organizing the educational process for training future doctors in biostatistics, which allowed combining the advantages of traditional and distance learning;
- *developed and implemented* a model of biostatistics teaching methodology, which integrates synchronous and asynchronous forms of interaction, multimedia resources, statistical software (SPSS, R, Stata), as well as real clinical databases;
- *clarified* the interdisciplinary connections of biostatistics with professional disciplines of medical direction, and determined the content-based cross-cutting lines of formation of special and general competencies;
- *developed* a methodology for teaching biostatistics and means of assessing the level of educational achievements of future doctors in the conditions of classroom-distance form of organizing the educational process;
- *experimentally confirmed* the effectiveness of the developed methodology, which ensured a significant increase in the level of analytical skills, the formation of professional competencies, and readiness to use biostatistical methods in clinical practice.

The following have been further developed:

- approaches to organizing the educational process in biostatistics for future doctors in blended learning environments, based on the principles of integrating traditional and digital educational technologies;
- methodological principles for training masters of medicine for independent analytical activity, in particular through the use of statistical software products

(SPSS, R, Stata) in the educational process;

- didactic conditions for the formation of professional competence of higher education students in biostatistics, taking into account modern challenges of medical education (pandemic, military, technological).

The practical significance of the obtained research results lies in their implementation in the educational process at the departments of social medicine and public health of the Ministry of Health of Ukraine. methods of teaching biostatistics to future doctors in the conditions of classroom-distance form of organizing the educational process, developed within the framework of the research; educational and methodological support in biostatistics (work program updated and a syllabus on «Biostatistics» for higher education applicants in specialty 222 «Medicine», a package of tasks has been selected for the acquisition and consolidation of theoretical knowledge and practical skills); the creation of electronic training courses.

Thus, the developed methodology for teaching biostatistics under blended learning conditions effectively supports the development of professional competencies among future physicians by integrating traditional and innovative educational approaches.

The research results confirm the effectiveness of blended learning in biostatistics training for future physicians, improving material mastery, critical thinking, and professional skills through the use of digital technologies, interactive platforms, and interdisciplinary approaches.

Keywords: classroom-distance form, future doctors, higher education students, educational process, biostatistics, teaching methodology, methodological system.

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Lytvynova, L. A., Hrechyshkina, N. V., Artemchuk, L. I., Tonokovy, O. B., & Slutu, N. Y. (2023). Relevance of the use of assisted reproductive technologies in current conditions in Ukraine. *Клінічна та профілактична медицина*, 2(24), 68–74. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.2\(24\).2023.10](https://doi.org/10.31612/2616-4868.2(24).2023.10) (Scopus)

2. Slutu, N. (2023). Normative principles of competence training of future masters of medicine in biostatistics. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, (2), 44–48. <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2023-2-7>

3. Слуту, Н. Ю. (2024). Впровадження моделей змішаного навчання в закладах вищої медичної освіти України. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, (2), 29–34. <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2024-2-6>

4. Bibyk, I. G., Lytvynova, L. O., Artemchuk, L. I., Donik, O. M., Slutu, N. Y., & Orlychenko, K. V. (2024). Analysis of the state of psychiatric care in Ukraine. *Клінічна та профілактична медицина*, (3), 100–106. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.3.2024.12> (Scopus)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

5. Волошина, Д. С., Слуту, Н. Ю., Сахно, Н. А. (2020). Правові та морально-етичні аспекти взаємовідносин між лікарем та пацієнтом. Формування професійної ідентичності майбутнього медичного та фармацевтичного працівника: теорія і практика: Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Рівне: РМА. С. 39–42.

6. Литвинова, Л. О., Гречишкіна, Н. В., Артемчук, Л. І., Слуту, Н. Ю. (2023). Медико-соціальні наслідки урбанізації: сучасні виклики Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю. Київ: НМУ імені О.О. Богомольця. С. 128–129.

7. Грузева, Т. С., Іншакова, Г. В., Гречишкіна, Н. В., Слуту, Н. Ю. (2023). Біостатистика як невід’ємна складова в програмі підготовки майбутніх магістрів громадського здоров’я. Громадське здоров’я в соціальному і освітньому просторі – виклики в умовах воєнного стану та перспективи розвитку: матеріали п’ятого наукового симпозіуму з міжнародною участю Тернопіль: ТНМУ. С. 40–42.

8. Слуту, Н. Ю. (2024). Актуалізація попередньої підготовки студентів медичних спеціальностей до вивчення біостатистики. Цифрова гуманістика: Інформаційні технології та інформаційне моделювання на сучасному етапі розвитку суспільства: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції. Кропивницький. С. 70–72.

9. Slutu, N. Y. (2024). The role of biostatistics in the professional training of future masters of medicine and pharmacy. Wiadomości Lekarskie Medical Advances, VOLUME LXXVII, ISSUE 4. P. 870.

10. Слуту, Н. Ю. (2025). Аналіз результатів опитування студентів медичного факультету з визначення рівня знань основ біостатистики. Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Екологічні та гігієнічні проблеми сфери життєдіяльності людини». Київ. С. 232–234.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	20
ВСТУП.....	21
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ З БІОСТАТИСТИКИ В УМОВАХ АУДИТОРНО-ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ .	30
1.1. Аналіз понятійно-категоріального апарату дослідження та стандарту підготовки майбутніх лікарів в Україні	30
1.2. Попередня підготовка майбутніх лікарів до вивчення біостатистики ...	37
1.3. Порівняльний аналіз навчання біостатистики в закладах вищої медичної освіти України та зарубіжжя	45
1.4. Передумови впровадження аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу в М(Ф)ЗВО України	49
Висновки до першого розділу	70
РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ БІОСТАТИСТИКИ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ В УМОВАХ АУДИТОРНО-ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ .	73
2.1. Цілі, зміст, форми, методи та засоби навчання біостатистики в закладах вищої медичної освіти України	73
2.2. Модель методики навчання біостатистики майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу	87
2.3. Організація навчання біостатистики майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу	96
Висновки до другого розділу.....	121
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ БІОСТАТИСТИКИ МАЙБУТНІХ	

ЛІКАРІВ В УМОВАХ АУДИТОРНО-ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ	123
3.1. Організація й проведення педагогічного експерименту в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу	123
3.2. Оцінювання рівня навчальних досягнень майбутніх лікарів з біостатистики в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу	133
Висновки до третього розділу	163
ВИСНОВКИ	166
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	168
ДОДАТКИ	186
Додаток А. Пререлік закладів вищої освіти, в яких здійснюється підготовка магістрів з медицини (згідно https://vstup.edbo.gov.ua/)	186
Додаток Б. Описова характеристика курсу «Біостатистика» з М(Ф)ЗВО	188
Додаток В. Анкета мотивації успіху та страху невдачі А. Реана	190
Додаток Г. Список публікацій здобувача за темою дисертації	193
Додаток Д. Відомості про апробацію результатів дисертації.....	195
Додаток Е. Довідки про впровадження результатів дослідження	196

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ЄДЕБО	єдина державна електронна база з питань освіти
ЕГ	експериментальні групи
ЕНК	електронний навчальний курс
ЄКТС (ECTS)	європейська кредитно-трансферна система
ЗВО	заклад вищої освіти
КГ	контрольні групи
ІКТ	інформаційно-комунікаційні технології
М(Ф)ЗВО	медичний (фармацевтичний) заклад вищої освіти
ОПП	освітньо-професійна програма
ЦОС	цифрове освітнє середовище

ВСТУП

Актуальність дослідження. У сучасних умовах цифровізації освіти та трансформації методів навчання актуальним є питання ефективної підготовки майбутніх лікарів з біостатистики, адже це є важливим елементом доказової медицини, оскільки забезпечує майбутніх лікарів навичками аналізу медичних даних та статистичних моделей.

Сучасна медична освіта еволюціонує шляхом інтеграції технологій дистанційного навчання в традиційний освітній процес. Таке поєднання набуло особливої актуальності під час пандемії та воєнних дій в Україні та світі. Аудиторно-дистанційне навчання поєднує традиційні лекції з онлайн-курсами, віртуальними лабораторіями та тренажерами. Це дає змогу здобувачам вищої медичної освіти ефективно опановувати навчальний матеріал і працювати самостійно у своєму власному темпі.

Підготовка майбутніх лікарів в Україні регламентується державними стандартами освіти [128], які визначають необхідний перелік компетентностей випускників. Основна увага приділяється фаховим та клінічним дисциплінам, але зростає потреба в розвитку аналітичних навичок, зокрема володіння біостатистичними методами.

Мета вивчення біостатистики включає розвиток здатності здобувачів вищої освіти критично аналізувати дані та використовувати статистичні методи в клінічних дослідженнях, оволодіння необхідними знаннями, навичками і набуття компетентностей щодо основ та сучасних принципів доказової медицини та біостатистики; аналізу основних біостатистичних показників та критеріїв; методичних та теоретичних основ формування статистичних сукупностей для подальшого адекватного їх аналізу; оцінювання результатів дослідження за окремими критеріями та у взаємозв'язку з чинниками, що на них впливають. Біостатистика є одним із фундаментальних компонентів фахової підготовки майбутніх лікарів, адже

вона дозволяє не лише аналізувати клінічні дані, оцінювати ефективність лікування та прогнозувати його результати, а й оцінювати ризики захворювань, аналізувати результативність клінічних втручань, критично оцінювати результати наукових досліджень.

Зарадити проблемі підвищення рівня підготовки майбутніх лікарів з біостатистики може впровадження аудиторно-дистанційної форми навчання, що дозволяє поєднати традиційні методи викладання з цифровими технологіями та підвищує ефективність засвоєння матеріалу. Аналіз наукових досліджень у галузі медичної освіти, зокрема й серед зарубіжних медичних університетів свідчить про значну роль цифрових технологій у аудиторно-дистанційному викладанні біостатистики. Разом з тим, в українських медичних університетах дана методика ще не набула належного поширення, що обумовлює необхідність її розробки та впровадження.

Дисертаційну роботу присвячено проблемі розробки методики навчання майбутніх лікарів з біостатистики в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу, відповідно до сучасних потреб і врахування тенденцій розвитку освіти та суспільства. Адже світове співтовариство визначило забезпечення високого рівня здоров'я та благополуччя населення пріоритетною метою суспільного розвитку, що відображено в Цілях сталого розвитку на період до 2030 року [110], прийнятих Організацією Об'єднаних Націй, зокрема забезпечення здорового способу життя, сприяння благополуччю та дотримання санітарних норм.

За таких умов, набуття майбутніми лікарями компетентностей з моніторингу та аналізу діяльності системи охорони здоров'я на різних рівнях, вирішення сучасних питань щодо зміцнення та покращення здоров'я суспільства, розробки з позицій доказової медицини рекомендацій з попередження і усунення шкідливого впливу чинників на здоров'я та удосконалення організації медичної допомоги, є важливим аспектом в

професійній діяльності майбутніх лікарів. З метою формування перерахованих умінь необхідне впровадження навчальної дисципліни «Біостатистика» для здобувачів вищої медичної освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 222 «Медицина».

Питанням оптимізації організації та підвищення якості підготовки майбутніх лікарів галузі знань 22 «Охорона здоров'я» були присвячені наукові роботи провідних вчених: Волосовця О.П., Власенка О.М., Канюри О.А., Кучина Ю.Л., Кульбашної Я.А., Максименко С.Д., Науменка О.М., Реви Т.Д., Стучинської Н.В.

Реалізація аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу в системі вищої освіти висвітлена у роботах: Антоненко М.Ю., Білоуса І.В., Бодненко Т. В., Войтовича І.С., Карташової Л.А., Кучеренко І.І., Кухаренка В.М., Микитенка П.В., Морзе Н.В., Спіріна О. М., Ткаченко Ю.П., Ткачук Г.В., Триуса Ю.В.. Наукове обґрунтування впровадження аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу в закладах вищої освіти розвинулося у роботах зарубіжних учених: Бонка К., Грехема Ч., Грубера М., Норберга А., Спрінга К., Стакер Г., Хана Б., Горна М. та інших. Іноземні дослідники Коллінс Б., Моебз С., Вейбелзал С., Грей С., Джоші В., Дзюбан С., Куртус Р., вважають, що сучасне навчання є поєднанням (комбінацією) різних освітніх технологій (традиційних, дистанційних, мобільних).

Проблеми підготовки фахівців з біостатистики висвітлено в наукових роботах зарубіжних авторів: Віндіша Д, Крамера Х, Фрімана Дж., Сеймі В., Шепарда Л., Шумахера М; та вітчизняних учених: Гур'янова В.Г., Іншакової Г.В., Ляха Ю.І., Парія В.Д.

Проте, питання викладання біостатистики в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу не знайшли відображення у працях науковців, що в умовах пандемії та воєнного стану набуло особливої

актуальності. Проаналізувавши стан навчання біостатистики в М(Ф)ЗВО в сучасних умовах, дійшли висновку про наявність суперечностей між:

- вивченням біостатистики у вигляді теоретичного матеріалу без активного зв'язку з клінічними кейсами та необхідністю прикладного формату навчання майбутніх лікарів з реальними даними;
- викладанням біостатистики як окремої дисципліни (наприклад, епідеміології, внутрішньої медицини) та потребою в інтеграції аналітичного мислення в практику майбутнього лікаря;
- потенціалом цифрових інструментів (SPSS, R, Python) для аналізу результатів клінічних випробуваннях та недостатнім їх застосуванням в процесі навчання майбутніх лікарів;
- переважаючим тестуванням формальних знань (формули, визначення) та необхідністю оцінювання уміння застосовувати статистичні методи до медичних задач, аналізувати дані, будувати висновки – тобто практичної біостатистичної компетентності.

Таким чином, сучасні вимоги до професійної діяльності і рівня підготовки здобувачів вищої освіти М(Ф)ЗВО, впровадження аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу, зумовлюють необхідність у вдосконаленні методики навчання біостатистики. Актуальність та важливість зазначених вище проблем зумовили вибір теми дослідження **«Методика навчання біостатистики майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу».**

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконувалося в рамках науково-дослідних робіт кафедри громадського здоров'я НМУ імені О.О. Богомольця на замовлення МОЗ України «Медико-соціальне обґрунтування оптимізації медичної допомоги в умовах розвитку системи громадського здоров'я» (2020–2022 рр. № 0120U10080) та «Наукове обґрунтування удосконалення організаційних

засад системи охорони здоров'я в умовах сучасних трансформаційних змін» (2023–2025 pp., № 0123U101432).

Тема затверджена вченою радою медичного факультету № 4 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (протокол № 3 від 11 листопада 2021 р.) та перезатверджена вченою радою навчально-наукового інституту громадського здоров'я та профілактичної медицини Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (протокол № 7 від 13 березня 2025 р.).

Мета дослідження: розроблення та наукове обґрунтування методики навчання біостатистики майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу.

Завдання дослідження:

1) Проаналізувати чинні стандарти підготовки майбутніх лікарів в Україні, програми і методики навчання біостатистики в Україні та за кордоном.

2) Вивчити ефективність підготовки майбутніх лікарів з біостатистики в умовах аудиторної, дистанційної та змішаної форми організації освітнього процесу.

3) Спроектувати модель методики навчання біостатистики майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу.

4) Розробити методику навчання біостатистики та засоби оцінювання рівня навчальних досягнень майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу.

5) Провести педагогічний експеримент з перевірки ефективності розробленої методики навчання майбутніх лікарів з біостатистики в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу.

Об'єктом дослідження є процес навчання біостатистики майбутніх лікарів в закладах вищої медичної освіти.

Предмет дослідження – методика навчання біостатистики майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу.

Методи дослідження:

– **теоретичні:** вивчення та аналіз науково-інформаційних джерел, вітчизняного і зарубіжного досвіду навчання біостатистики, чинних програм та методів викладання біостатистики; класифікація, порівняння, конкретизація, систематизація та узагальнення теоретичного і практичного матеріалу для визначення основних напрямків дослідження; моделювання освітнього процесу;

– **емпіричні:** анкетування, бесіди зі здобувачами вищої освіти та викладачами, тестування, спостереження за освітнім процесом, проведення педагогічного експерименту, оцінювання здобутих результатів та обґрунтування висновків;

– **статистичні:** кількісне та якісне опрацювання результатів педагогічного експерименту з використанням методів математичної статистики з метою визначення достовірності результатів педагогічного експерименту.

Організація дослідження. Дослідження проводилося протягом 2015–2025 рр. і складалось з двох етапів.

На *першому* етапі (Констатувальний етап) (2015–2018 рр.) було присвячено вивченню теорії та практики підготовки майбутніх лікарів; аналізу наукової й методичної літератури, освітніх стандартів, навчальних програм, підручників; досвіду підготовки майбутніх лікарів в університетах світу.

Другий етап (Контрольно-формульвальний етап) (2018–2025 рр.) був зосереджений на апробації розробленої нами моделі підготовки майбутніх

лікарів та аналізі результатів педагогічного експерименту та перевіркою ефективності розробленої методики підготовки майбутніх лікарів з біостатистики; з узагальненням здобутих результатів; рекомендаціями до впровадження результатів дослідження в практику та визначенням перспектив подальшого дослідження окресленої проблеми.

Експериментальна база дослідження. Дослідна робота проводилася в Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця (м. Київ), в 2015–2025 рр. Всього експериментальним дослідженням було охоплено 1006 здобувачів вищої медичної освіти.

Положення дисертаційної роботи впроваджено в освітньому процесі Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (Акт впровадження від 13.02.2025), Інституту біології та медицини Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Акт впровадження від 24.12.2024), Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (Акт впровадження від 10.02.2025), Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова (Акт впровадження від 04.11.2024).

Наукова новизна дослідження. В ході виконання дисертаційного дослідження *уперше в педагогічній теорії та практиці:*

- визначено дидактичний потенціал аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу для підготовки майбутніх лікарів з біостатистики, що дозволило поєднати переваги традиційного та дистанційного навчання;

- розроблено та впроваджено модель методики навчання біостатистики, яка інтегрує синхронні та асинхронні форми взаємодії, мультимедійні ресурси, статистичне програмне забезпечення (SPSS, R, Stata), а також реальні клінічні бази даних;

- уточнено міждисциплінарні зв'язки біостатистики з фаховими

дисциплінами медичного спрямування, визначено змістові наскрізні лінії формування спеціальних і загальних компетентностей;

- розроблено методику навчання біостатистики та засоби оцінювання рівня навчальних досягнень майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу;

- експериментально підтверджено ефективність розробленої методики, що забезпечила достовірне підвищення рівня аналітичних навичок, сформованості професійних компетентностей і готовності до використання біостатистичних методів у клінічній практиці.

Набули подальшого розвитку:

- підходи до організації навчального процесу з біостатистики для майбутніх лікарів в умовах змішаного навчання, що ґрунтуються на принципах інтеграції традиційних та цифрових освітніх технологій;

- методичні засади підготовки магістрів медицини до самостійної аналітичної діяльності, зокрема через застосування статистичних програмних продуктів (SPSS, R, Stata) у навчальному процесі;

- дидактичні умови формування професійної компетентності здобувачів вищої освіти з біостатистики, з урахуванням сучасних викликів медичної освіти (пандемічних, воєнних, технологічних).

Практичне значення здобутих результатів дослідження полягає в впровадженні в освітній процес на кафедрах соціальної медицини та громадського здоров'я М(Ф)ЗВО України методики навчання біостатистики майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу, розробленої в межах виконаного дослідження; навчально-методичного забезпечення з біостатистики (оновлено робочу програму й силабус з «Біостатистики» для здобувачів вищої освіти спеціальності 222 «Медицина», підібрано пакет завдань на засвоєння та закріплення

теоретичних знань та практичних вмінь); створенням електронних навчальних курсів.

Особистий внесок здобувача:

У [3] і [35] здійснено збір та статистичне опрацювання результатів дослідження; у [91] здійснено аналіз даних теоретичних та емпіричних досліджень; у [73] представлено авторські розробки до практичних завдань з курсу «Біостатистика»; у [68] обґрунтовано морально-етичні складові в роботі лікарів.

Апробація результатів дослідження здійснювалась на міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях: «Медико-соціальні наслідки урбанізації: сучасні виклики» (Київ, 2023 р.); «Громадське здоров'я в соціальному і освітньому просторі – виклики в умовах воєнного стану та перспективи розвитку» (Тернопіль, 2023 р.); «Цифрова гуманістика: Інформаційні технології та інформаційне моделювання на сучасному етапі розвитку суспільства» (Кропивницький, 2024 р.); «Екологічні та гігієнічні проблеми сфери життєдіяльності людини» (Київ, 2025 р.).

Публікації. Основні результати дисертації викладено у 10 наукових працях, з них 2 у Scopus та 2 у фахових виданнях категорії Б, одна в зарубіжному фаховому періодичному виданні, 5 матеріалів конференцій та тез доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотації, вступу, трьох розділів, висновків до кожного з них, загальних висновків, списку використаних джерел (147 найменувань, із них – 61 латиницею) та додатків (6). Загальний обсяг дисертації становить 199 сторінок, з яких 147 сторінок основного тексту, містить 11 таблиць, 32 рисунки.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ З БІОСТАТИСТИКИ В УМОВАХ АУДИТОРНО- ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

1.1. Аналіз понятійно-категоріального апарату дослідження та стандарту підготовки майбутніх лікарів в Україні

В Україні понад 30 закладів вищої освіти проводять підготовку магістрів за спеціальністю «Медицина» (Додаток А). В більшості з них назва освітньої програми має таку ж назву як і спеціальність – «Медицина» [128]. Більшість із них мають однаковий профіль. «Профіль програми – документ європейського зразка, створений для представлення в усталеній формі основної інформації про освітню програму. дозволяє точно позиціонувати освітню програму серед інших, співвіднести з тематикою наукових досліджень, чим полегшити її розуміння всіма основними зацікавленими особами / стейкхолдерами: студентами, роботодавцями, дослідниками, викладачами, агенціями забезпечення якості тощо. Визначає предметну область, до якої належить дана освітня програма, її освітній рівень та специфічні особливості даної програми, які відрізняють її від інших подібних програм. може бути самодостатнім документом або частиною додатку до диплома» [100].

Проте в Державному вищому навчальному закладі «Ужгородський національний університет» [104] та в Тернопільському національному медичному університеті імені Горбачевського [103] освітньо-професійна програма (ОПП) має назву «Лікувальна справа», а в Черкаській медичній академії – «Лікар» [102].

З огляду на такі розбіжності у назвах ми вирішили з'ясувати суть понять «освітня програма», «спеціальність», «спеціалізація», «компетентність», «кваліфікація», «результат навчання». При цьому будемо користуватися такими поняттями як «глосарій» та «тезаурус».

Глосарій (лат. *glōssarium* «словник глос») – словник до тексту, що пояснює маловідомі або застарілі слова [69]. Тобто, глосарій – це базовий словник, використання якого сприяло розумінню проблеми нашого дослідження людям, які фахово в цій галузі не працюють. Він здебільшого містить основні поняття, які вже давно використовуються фахівцями в галузі вищої, зокрема й медичної, освіти.

Тезаурус (від грец. *θησαυρος* – скарб, запас) – 1) одномовний (тлумачний або тематичний) словник, який прагне максимально охопити лексику даної мови; 2) словник з певної галузі знань, сформований за тематичним принципом, в якому показано семантичні відношення між лексичними одиницями [134]. В енциклопедіях та глосаріях слова розміщуються, зазвичай, за абеткою, а тезаурус має структурування за тематичними рубриками. Положення слова визначається його змістом, семантичним значенням, змістовою близькістю до слів, з якими воно перебуває в семантичних відношеннях.

З огляду на це, будемо користуватися поняттям «тезаурус» в розрізі нашого дослідження. І вже відомі поняття і нові будемо визначати виходячи із наявних дефініцій, додатково уточнюючи їх в ході використання.

Галузь знань – основна предметна область освіти і науки, що включає групу споріднених спеціальностей, за якими здійснюється професійна підготовка [76].

Спеціальність – складова галузі знань, за якою здійснюється професійна підготовка [76].

Спеціалізація – профільна спеціалізована підготовка з метою набуття особою здатності виконувати окремі завдання та обов'язки, що мають особливості в межах спеціальності [76]. Спеціалізація – складова спеціальності, що визначається закладом вищої освіти та передбачає

профільну спеціалізовану освітню програму підготовки здобувачів вищої та післядипломної освіти [97].

Освітня програма – єдиний комплекс освітніх компонентів (предметів вивчення, дисциплін, індивідуальних завдань, контрольних заходів тощо), спланованих і організованих для досягнення визначених результатів навчання [78]. Освітня (освітньо-професійна, освітньо-наукова чи освітньо-творча) програма – система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти [76].

Компетентність – динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність. Компетентності лежать в основі кваліфікації випускника. Компетентність (компетентності) як набуті реалізаційні здатності особи до ефективної діяльності не слід плутати з компетенцією (компетенціями) як наданими особі повноваженнями [100, 78].

Інтегральна компетентність – узагальнений опис кваліфікаційного рівня, який виражає основні компетентнісні характеристики рівня щодо навчання та/або професійної діяльності. Загальні компетентності – універсальні компетентності, що не залежать від предметної області, але важливі для успішної подальшої професійної та соціальної діяльності здобувача в різних галузях та для його особистісного розвитку. Спеціальні (фахові, предметні) компетентності – компетентності, що залежать від предметної області, та є важливими для успішної професійної діяльності за певною спеціальністю [97].

Кваліфікація – визнана уповноваженим суб'єктом та засвідчена відповідним документом стандартизована сукупність здобутих особою компетентностей (результатів навчання) [78]. За концепцією Міжнародної стандартної класифікації професій кваліфікація – здатність особи виконувати завдання і обов'язки певного виду діяльності, визначається рівнем і спеціалізацією освіти (формальної, неформальної, інформальної). Сучасне розуміння кваліфікації як «втлення певної якості» виходить за межі придатності для професійної діяльності та не обмежується її професійними ознаками. Рамки (як певне шкалювання) кваліфікацій передбачають принципову їх вимірюваність (визначеність) і градацію. Для забезпечення цього кваліфікації описуються в термінах результатів навчання, останні, у свою чергу, формулюються в термінах компетентностей (реалізаційні здатності особи). Термін «кваліфікація» охоплює широке різноманіття результатів формального, неформального, інформального навчання як в освітній системі, так і поза нею. З огляду на провайдера кваліфікацій вони поділяються на академічні / освітні (надаються освітньою системою на основі освітніх стандартів) та професійні (надаються переважно роботодавцями або спільно з ними на основі професійних стандартів, вироблених у сфері праці). Також під кваліфікацією також розуміють будь-який ступінь, диплом або інший документ, що наданий компетентним органом і засвідчує успішне закінчення відповідної програми з вищої освіти. [100, 78].

Кваліфікація відповідно до спеціальності – кваліфікація особи, підтверджена документом про освіту чи науковий ступінь із відповідної спеціальності або підтверджена науковою, науково-педагогічною, педагогічною чи іншою професійною діяльністю за відповідною спеціальністю за не менш як сімома видами чи результатами, переліченими в пункті 30 Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності [109].

Освітня кваліфікація – визнана закладом освіти чи іншим уповноваженим суб'єктом освітньої діяльності та засвідчена відповідним документом про освіту сукупність встановлених стандартом освіти та здобутих особою результатів навчання (компетентностей) [78].

Професійна кваліфікація – визнана кваліфікаційним центром, суб'єктом освітньої діяльності, іншим уповноваженим суб'єктом та засвідчена відповідним документом стандартизована сукупність здобутих особою компетентностей (результатів навчання), що дозволяють виконувати певний вид роботи або здійснювати професійну діяльність [78].

Кваліфікація повна – повний перелік компетентностей відповідного рівня Національної рамки кваліфікацій, що визначені відповідним стандартом, які особа набула та здатна продемонструвати [98].

Кваліфікація часткова – частина компетентностей відповідного рівня Національної рамки кваліфікацій, що визначені відповідним стандартом, які особа набула та здатна продемонструвати [98].

Результати навчання – знання, уміння, навички, способи мислення, погляди, цінності, інші особисті якості, набуті у процесі навчання, виховання та розвитку, які можна ідентифікувати, спланувати, оцінити і виміряти та які особа здатна продемонструвати після завершення освітньої програми або окремих освітніх компонентів [78].

Таким чином, розглянувши ключові терміни та дефініції для нашого дослідження, можемо констатувати, що назву освітньої програми доцільніше формулювати за назвою спеціальності та / або спеціалізації, що й було здійснено переважною більшістю М(Ф)ЗВО. Оскільки «лікар» – це професійна кваліфікація для усіх освітніх програм спеціальності «Медицина» [128], то аналогічна назва освітньої програми є некоректною.

Нами було здійснено аналіз освітньо-професійної програми «Медицина» в НМУ імені О.О. Богомольця [105] та встановлено що метою ОПП є

«формування здатності застосовувати набуті знання, уміння, навички та розуміння для вирішення типових задач діяльності лікаря в галузі охорони здоров'я, сфера застосування яких передбачена визначеними переліками синдромів та симптомів захворювань, невідкладних станів, фізіологічних станів та захворювань, що потребують особливої тактики ведення пацієнтів; лабораторних та інструментальних досліджень, медичних маніпуляцій; питань трудової, судової та військової експертизи».

Обсяг освітньої програми становить 360 кредитів ЄКТС, що відповідає шестирічному терміну навчання. Після завершення програми випускники отримують диплом магістра медицини з професійною кваліфікацією «лікар».

Вивчення стандарту спеціальності «Медицина» [128] та відповідних освітніх програм закладів вищої медичної освіти (Додаток А) дало змогу встановити, що з позиції мети та завдань нашого дослідження, важливими є:

а) **цілі навчання та інтегральна компетентність**, зокрема, містять набуття здатності розв'язувати складні задачі та проблеми, у тому числі дослідницького та інноваційного характеру, у сфері медицини, що неможливо здійснювати без знань з біостатистики;

б) серед **загальних компетентностей** хочемо виокремити ті, що можуть бути сформовані та виявлені при вивченні біостатистики:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК01),
- здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК06),
- здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології (ЗК10),
- здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел (ЗК11);

в) **спеціальні (фахові, предметні) компетентності** також мають відношення до біостатистики:

- здатність збирати медичну інформацію про пацієнта і аналізувати клінічні дані (СК01),
 - здатність до визначення необхідного переліку лабораторних та інструментальних досліджень та оцінки їх результатів (СК02),
 - здатність до оцінювання впливу навколишнього середовища, соціально-економічних та біологічних детермінант на стан здоров'я індивідуума, сім'ї, популяції (СК17),
 - здатність до проведення аналізу діяльності лікаря, підрозділу, закладу охорони здоров'я, забезпечення якості медичної допомоги і підвищення ефективності використання медичних ресурсів (СК18),
 - здатність до проведення епідеміологічних та медикостатистичних досліджень здоров'я населення; обробки соціальної, економічної та медичної інформації (СК20);
- г) нормативний зміст підготовки майбутнього лікаря з біостатистики розкрито в таких **результатах навчання**:
- спеціалізовані концептуальні знання, що включають наукові здобутки у сфері охорони здоров'я і є основою для проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері медицини та дотичних до неї міждисциплінарних проблем (ПРН03),
 - аналізувати епідеміологічний стан та проводити заходи масової й індивідуальної, загальної та локальної профілактики інфекційних захворювань (ПРН20),
 - застосовувати сучасні цифрові технології, спеціалізоване програмне забезпечення, статистичні методи аналізу даних для розв'язання складних задач охорони здоров'я (ПРН22).

Таким чином, «Біостатистика» в Стандарті підготовки майбутніх лікарів в Україні [128] займає чітко визначене і важливе місце. Її вивчення передбачено як обов'язкова складова загальної медичної освіти і повинно бути

заплановане у вигляді обов'язкової освітньої компоненти. Вона входить до циклу загальнонаукової підготовки, який формує вміння працювати з медичними даними, аналізувати результати клінічних і епідеміологічних досліджень, використовувати статистичні методи для оцінки ефективності медичних втручань.

Лікар не лише має знати, як діє препарат чи як лікувати хворобу, – він повинен уміти обґрунтувати свої дії на основі доказів. А ці докази беруться саме зі статистично опрацьованих даних. Саме тому біостатистика не є «другорядним» предметом, а базовим інструментом, без якого сучасна медицина, й зокрема громадське здоров'я, епідеміологія, клінічна практика й наукова робота не може функціонувати.

У Стандартах підготовки зазначено [128], що майбутній лікар має вміти критично аналізувати результати досліджень, правильно інтерпретувати статистичні показники (наприклад, ризики, ймовірності, середні значення, варіації), оцінювати достовірність отриманих результатів. Тож її роль не лише формальна – це один із «ключів» до того, щоб лікар приймав обґрунтовані рішення, міг вести наукову роботу і розумів глобальні тенденції в охороні здоров'я.

1.2. Попередня підготовка майбутніх лікарів до вивчення біостатистики

Біостатистика є важливим інструментом для аналізу медичних даних, що використовується при клінічних дослідженнях, оцінці ефективності лікування та прийнятті обґрунтованих рішень в галузі охорони здоров'я. Однак ефективне засвоєння цієї дисципліни вимагає попередньої підготовки здобувачів вищої освіти, яка включає базові математичні навички, знання теорії ймовірностей та основи аналітичного мислення.

Для ефективного вивчення біостатистики здобувачі вищої освіти повинні мати фундаментальні знання з математики, включаючи основи алгебри, диференційного та інтегрального числення, а також математичної логіки. Дослідження свідчать, що рівень математичної підготовки суттєво впливає на здатність здобувачів вищої освіти здійснювати аналіз статистичних даних [74].

Такі розділи математики як теорія ймовірностей і статистика у багатьох закордонних медичних університетах включається до базової підготовки здобувачів вищої медичної освіти. Так, у США та Європі викладання статистики в медичних ЗВО є обов'язковим компонентом навчальної програми. Наприклад, інтегрований курс «Вступ до біостатистики та епідеміології» забезпечує формування знань та навичок використання статистичних даних для розуміння та передачі результатів біомедичних наук, з акцентом на критичний огляд досліджень, опублікованих у наукових джерелах. У курсі «Вступ до біостатистики та епідеміології» розглядається оцінка важливості випадковості в інтерпретації експериментальних даних рандомізованих досліджень і клінічних випробувань. Теми дослідження включають базову теорію ймовірностей; наближені та точні методи висновку, такі як χ^2 -квадрат і t-тест, ANOVA та їх аналоги на основі перестановок; моделі лінійної та узагальненої лінійної регресії; аналіз виживання; причинно-наслідковий висновок; і аналіз статистичних даних за допомогою мов програмування високого рівня, таких як R [26].

Попередня підготовка здобувачів вищої освіти - майбутніх лікарів до вивчення біостатистики має важливе значення для їхньої подальшої професійної діяльності. Удосконалення математичної підготовки, інтеграція теорії ймовірностей у освітній процес і використання сучасних статистичних інструментів сприятимуть формуванню компетентного фахівця в галузі охорони здоров'я.

Зміст шкільного курсу математики відіграє ключову роль у забезпеченні необхідної бази для подальшого освоєння біостатистичних методів. Математична база, закладена в закладах загальної середньої освіти, є необхідною для успішного освоєння біостатистики у М(Ф)ЗВО. Зокрема, розуміння числових даних, вміння працювати з функціями та рівняннями сприяє кращому засвоєнню статистичних методів та аналізу медичних даних. Дослідження показують, що інтеграція фундаментальної математичної підготовки з фаховими дисциплінами, такими як біостатистика, підвищує якість освіти майбутніх лікарів [133].

Для забезпечення ефективної підготовки здобувачів вищої освіти – майбутніх лікарів до вивчення біостатистики рекомендується:

1. **Посилення математичної складової:** актуалізація вивчених тем з теорії ймовірностей та елементів статистики зі шкільного курсу математики.
2. **Міждисциплінарний підхід:** забезпечення зв'язку між математичними знаннями та їх практичним застосуванням у медицині через інтегровані курси, яким є курс «Біостатистика».
3. **Використання прикладних задач:** розв'язування задач, пов'язаних з медичними дослідженнями, для демонстрації практичної цінності математичних методів.

Зміст шкільного курсу математики закладає основу для подальшого вивчення біостатистики здобувачам вищої освіти медичних спеціальностей [94]. Удосконалення математичної підготовки та інтеграція її з медичними дисциплінами сприятиме формуванню компетентних фахівців, здатних ефективно застосовувати статистичні методи в своїй професійній діяльності.

Основні теми курсу математичної статистики, мають такий орієнтований зміст:

1) Описова статистика:

Збір, групування та представлення даних за допомогою стовпчикових діаграм, гістограм, кругових діаграм тощо.

Обчислення середнього арифметичного, медіани та моди.

Вивчення основних мір розкиду, таких як діапазон та середньоквадратичне відхилення.

2) Ймовірність:

Основні поняття ймовірності та ймовірнісні події.

Робота з експериментальними даними, де ймовірність події визначається як відношення кількості сприятливих випадків до загальної кількості випадків.

3) Випадкові величини:

Розгляд основних випадкових величин (наприклад, підкидання грального кубика, робота із гральними картами).

Основні розподіли випадкових величин (наприклад, біноміальний розподіл).

4) Інференційна статистика:

Введення в поняття інтервальних оцінок.

Базове розуміння статистичних тестів (наприклад, тест на визначення рівності середніх).

Ці теми дозволяють учням отримати основні знання про аналіз даних, прийняття рішень на основі великих масивів даних та вивчення основних понять ймовірності. Це є важливими навичками для розуміння та застосування статистики в різних сферах життя.

Розглянемо приклади задач із біостатистики, які можуть сприяти адаптуванню здобувачів вищої медичної освіти до вивчення біостатистики на основі знань шкільного курсу математики. Вони допомагають здобувачам освіти розуміти, як математичні методи застосовуються в медичних дослідженнях.

1. Аналіз середнього значення та медіани (Статистика, 9–11 класи).

Завдання: Лікар провів вимірювання артеріального тиску у 10 пацієнтів і отримав такі результати: 120, 125, 130, 118, 140, 135, 128, 132, 130, 127 мм рт. ст.

1) Обчисліть середнє значення артеріального тиску.

$$\bar{X} = (120 + 125 + 130 + 118 + 140 + 135 + 128 + 132 + 130 + 127) / 10 = 1285 / 10 = 128.5 \text{ мм рт. ст.}$$

2) Знайдіть медіану.

Спочатку впорядкуємо дані:

118, 120, 125, 127, 128, 130, 130, 132, 135, 140

$$\text{Медіана} = (128 + 130) / 2 = 129 \text{ мм рт. ст.}$$

3) Яке значення є більш репрезентативним для цієї вибірки?

Середнє значення та медіана є близькими, тому обидва можуть бути використані для оцінки даних

2. Обчислення ймовірності захворювання (Теорія ймовірностей, 10–11 класи).

Завдання: У лікарні 5% пацієнтів мають грип. Тест на грип дає правильний результат у 90% випадків, але у 5% випадків дає хибнопозитивний результат для здорових людей.

1) Яка ймовірність того, що у пацієнта з позитивним результатом тесту справді є грип? (*Підказка: використовуйте формулу Байєса*).

Ймовірність позитивного тесту:

$$P(T) = P(T|G)P(G) + P(T|\neg G)P(\neg G) = (0.9 \times 0.05) + (0.05 \times 0.95) = 0.045 + 0.0475 = 0.0925.$$

Ймовірність того, що пацієнт справді хворий при позитивному тесті (за формулою Байєса):

$$P(G|T) = (P(T|G)P(G)) / P(T) = (0.9 \times 0.05) / 0.0925 = 0.045 / 0.0925 \approx 48.6\%$$

Отже, ймовірність справжнього захворювання при позитивному тесті становить 48.6%.

3. Обчислення індексу маси тіла (Функції, 8–9 класи).

Завдання: Обчисліть ІМТ для людини з масою 70 кг та зростом 1.75 м. Визначте, чи потрапляє ця людина в нормальну вагову категорію (нормальний ІМТ: 18.5–24.9).

Індекс маси тіла (ІМТ) визначається за формулою:

$$\text{ІМТ} = m / h^2$$

де m – маса (кг), h – зріст (м).

Для людини з масою 70 кг та зростом 1.75 м:

$$\text{ІМТ} = 70 / (1.75)^2 = 70 / 3.0625 \approx 22.86$$

Оскільки нормальний ІМТ знаходиться в межах 18.5–24.9, ця людина має нормальну масу тіла.

4. Розрахунок довірчого інтервалу (Статистика, 10–11 класи).

Завдання: У дослідженні середній рівень холестерину у 50 людей склав 5.2 ммоль/л, а стандартне відхилення – 0.5 ммоль/л. Побудуйте 95% довірчий інтервал для середнього рівня холестерину. (Підказка: використовуйте формулу довірчого інтервалу для середнього значення з нормального розподілу).

Дано: середній рівень холестерину 5.2 ммоль/л, стандартне відхилення 0.5 ммоль/л, $n = 50$.

95% довірчий інтервал визначається за формулою:

$$\text{CI} = \bar{X} \pm Z \times (\sigma / \sqrt{n})$$

Підставляємо значення:

$$\text{CI} = 5.2 \pm 1.96 \times (0.5 / \sqrt{50}) = 5.2 \pm 1.96 \times 0.0707 = 5.2 \pm 0.138$$

Отже, 95% довірчий інтервал: (5.062, 5.338).

5. Модель росту бактерій (Функції та експоненціальний ріст, 10–11 класи).

Завдання: Кількість бактерій у культурі подвоюється кожні 3 години. Якщо спочатку їх було 500, то через скільки годин їх стане 4000? (*Підказка: використовуйте формулу експоненціального росту*).

Кількість бактерій подвоюється кожні 3 години. Формула експоненціального росту:

$$N = N_0 \times 2^{(t/T)}, \text{ де } N_0 = 500, N = 4000, T = 3 \text{ години.}$$

Розв'язуємо рівняння:

$$4000 = 500 \times 2^{(t/3)}$$

$$8 = 2^{(t/3)}$$

$$t/3 = \log_2(8) = 3$$

$$t = 9 \text{ годин}$$

Отже, через 9 годин кількість бактерій сягне 4000.

6. Випробування ліків (Ймовірність, 10–11 класи).

Завдання: Фармацевтична компанія тестує нові ліки від головного болю. У контрольній групі 300 людей, з яких 210 повідомили про покращення стану після прийому ліків.

1) Яка ймовірність того, що випадково вибрана людина з цієї групи відчувала покращення?

2) Якщо для нових ліків аналогічний показник – 250 з 300, то наскільки ефективніші нові ліки порівняно зі старими?

Є дві групи пацієнтів:

$$1. 210 \text{ з } 300 \text{ пацієнтів відчували покращення: } (210 / 300) \times 100 = 70\%.$$

$$2. 250 \text{ з } 300 \text{ пацієнтів відчували покращення: } (250 / 300) \times 100 = 83.3\%.$$

Різниця ефективності:

$$83.3\% - 70\% = 13.3\%.$$

Нові ліки ефективніші на 13.3%.

Ці приклади демонструють, як математична статистика використовується в медицині для обробки та аналізу медичних даних для

розуміння, вдосконалення та підтримки прийняття рішень в галузі охорони здоров'я. Саме виконання таких завдань на уроках алгебри має сформувати в учнів знання та уміння, які будуть необхідні для опанування курсу біостатистика.

З метою здійснення порівняльного аналізу нами опрацьовано результати ЗНО та оцінки за перші три практичні роботи здобувачів вищої медичної освіти: Організація та планування статистичних досліджень; Відносні величини; Середні величини та показники варіації (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Результати ЗНО та оцінки за перші три практичні роботи здобувачів вищої освіти спеціальності «Медицина»

	Пр1	Пр2	Пр3
Коефіцієнт кореляції (за Пірсоном) ЕГ	0,16	0,62	0,43
Коефіцієнт кореляції (за Пірсоном) КГ	0,09	0	-0,25

Порахувавши коефіцієнт кореляції (за Пірсоном) між оцінками за кожную практичну роботу та ЗНО з математики в здобувачів освіти, яких було віднесено до контрольної групи (КГ), ми робимо висновок, що залежність не проявляється. Тобто, результати виконаних і захищених практичних робіт не залежать від попередньо здобутих знань та вмінь сформованих при вивченні розділу «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики» в 11 класі.

Щоб перевірити нашу гіпотезу, ми звернули увагу на доцільність повторення вивченого в школі матеріалу та дали одній із груп (ЕГ – експериментальна група) відповідне завдання. Другій групі (КГ – контрольна група) було оголошено на лекції, що необхідний базовий матеріал вони

вивчали в 11 класі, тому можна повторити матеріал самостійно, але це оцінюватись додатково не буде.

Відповідно, як видно з таблиці 1.1, коефіцієнти кореляції оцінок за практичні роботи із оцінкою ЗНО з математики в ЕГ значно вищі, ніж у КГ. Це спонукало нас запровадити актуалізацію опорних знань для усіх груп здобувачів вищої освіти із нарахуванням бонусних балів за самостійну позааудиторну роботу. Причому, якщо раніше це практикувалося здебільшого наприкінці вивчення курсу, то ми запропонували зробити це на початку, не порушуючи загальну систему оцінювання, але цим самим зацікавивши та вмотивувавши здобувачів вищої освіти до вивчення курсу та підвищення рівня їх знань.

1.3. Порівняльний аналіз навчання біостатистики в закладах вищої медичної освіти України та зарубіжжя

Формування фахової компетентності майбутніх лікарів є ключовим завданням медичної освіти. Одним із важливих компонентів цієї компетентності є здатність до аналізу та інтерпретації медичних даних, що забезпечується через вивчення біостатистики. Біостатистика надає інструменти для обробки, аналізу та інтерпретації медико-біологічної інформації, що є невід'ємною частиною доказової медицини.

Аналіз робочих програм з дисципліни «Біостатистика», розміщених на сайтах українських М(Ф)ЗВО, дозволяє оцінити її роль у підготовці майбутніх лікарів (Додаток Б).

У Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця біостатистика є частиною освітньо-професійної програми підготовки магістрів усіх медичних спеціальностей та викладається обсягом 3 кредити ЄКТС й містить 6 годин лекцій, 24 години практичних занять та 60 годин самостійної роботи [118].

У Харківському національному медичному університеті дисципліна «Медична статистика» включає вивчення статистики, що сприяє формуванню статистичних основ для подальшого аналізу даних пацієнтів і має загальний обсяг 90 годин (3 кредити ЄКТС) [123].

Крім того, в Івано-Франківському національному медичному університеті дисципліна «Медична статистика» викладається в обсязі 90 годин, з яких 10 годин відведено на лекції, 20 годин на практичні заняття та 60 годин на самостійну роботу [122].

У Київському національному університеті імені Тараса Шевченка викладається «Медична інформатика та основи статистики» для здобувачів вищої освіти I курсу ОП «Медицина» [121]

У Вінницькому національному медичному університеті імені М.І. Пирогова «Біостатистика» викладається обсягом 1 кредит (10 годин практичних занять та 20 годин самостійної роботи) [85].

У Львівському національному медичному університеті імені Данила Галицького вивчається курс «Вища математика і статистика» обсягом 4 кредити ЄКТС (14 годин лекцій, 46 годин практичних та 60 годин самостійної роботи) [119].

У Буковинському державному медичному університеті змістовий модуль «Біостатистика» включений до дисципліни «Медична інформатика» і містить усього 4 години лекцій, 8 годин практичних та 18 годин самостійної роботи [120].

В Одеському національному медичному університеті «Біостатистика у медичних дослідженнях» вивчається в обсязі 1,5 кредити ЄКТС (16 годин практичних та 29 годин самостійної роботи) [117].

В ОПП Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського, де «Основи соціологічних досліджень» займає 3 кредити

ЄКТС і містить 20 годин практичних занять й 70 годин самостійної роботи здобувачів освіти [116].

Таким чином, біостатистика є невід'ємною складовою фахової компетентності майбутніх лікарів в українських М(Ф)ЗВО, забезпечуючи їх необхідними знаннями та навичками для проведення наукових досліджень, аналізу медичних даних та прийняття обґрунтованих клінічних рішень.

Викладання біостатистики суттєво відрізняється в інших країнах. Для аналізу були використані відкриті джерела інформації, включаючи освітні програми медичних університетів України та світових рейтингових університетів, таких як Harvard Medical School (США), University of Oxford (Велика Британія), Karolinska Institutet (Швеція) та National University of Singapore (Сінгапур).

Біостатистика є невід'ємною частиною медичної освіти, проте обсяг годин та кредитів, відведених на її вивчення, може суттєво відрізнятися залежно від університету та країни. Нижче представлено дані щодо обсягу навчальних годин та кредитів, відведених на біостатистику в деяких провідних медичних університетах світу:

Harvard Medical School (США)

Курс: Introduction to Biostatistics and Epidemiology

Обсяг: Курс триває протягом одного семестру та оцінюється в 4 кредити.

Це відповідає приблизно 60-80 навчальним годинам, залежно від інтенсивності курсу [27].

University of Oxford (Велика Британія)

Курс: MSc in Evidence-Based Health Care (Medical Statistics)

Обсяг: Курс є частиною медичної програми та оцінюється в 10 ECTS кредитів, що відповідає приблизно 250-300 навчальним годинам [59].

Karolinska Institutet (Швеція)

Курс: Medical Statistics and Biostatistics

Обсяг: Курс триває 5 тижнів та оцінюється в 7,5 ECTS кредитів, що еквівалентно приблизно 200 навчальним годинам [32].

National University of Singapore (Сінгапур)

Курс: Biostatistics in Public Health

Обсяг: Курс оцінюється в 4 модулі, що відповідає 4 кредитам або приблизно 120 навчальним годинам [39].

University of Toronto (Канада)

Курс: Introduction to Biostatistics

Обсяг: Курс оцінюється в 0,5 кредиту, що відповідає приблизно 24 навчальним годинам [60].

У провідних медичних університетах світу біостатистика займає вагомe місце в навчальних програмах, з обсягом від 4 до 10 кредитів, що відповідає від 60 до 300 навчальних годин. Це підкреслює важливість біостатистики у підготовці майбутніх магістрів медицини.

У США та Великій Британії біостатистика є інтегрованою складовою навчальної програми, починаючи з перших років навчання. Наприклад, у Harvard Medical School цей курс є частиною «Principles of Biostatistics» та охоплює методи аналізу клінічних досліджень.

В українських університетах основний акцент зроблено на теоретичне навчання з елементами практичної роботи в комп'ютерних класах.

У зарубіжних університетах широко застосовуються проблемно-орієнтоване навчання, дослідницькі проєкти та робота з реальними базами медичних даних. Наприклад, у Karolinska Institutet здобувачі вищої освіти працюють над реальними кейсами медичних досліджень.

Українські М(Ф)ЗВО надають здобувачам вищої освіти доступ до базових статистичних програм (SPSS, Statistica), але кількість практичних годин обмежена.

У провідних університетах світу навчальні плани включають глибоку роботу з R, Python, SAS та іншими інструментами аналізу великих даних.

Таким чином, біостатистика є важливим елементом підготовки медичних фахівців у всьому світі. Українські університети мають сильну теоретичну базу, однак є потреба у розширенні практичної складової та впровадженні сучасних методик викладання. Інтеграція проблемно-орієнтованого навчання, використання реальних медичних баз даних та більш активне залучення статистичного програмного забезпечення дозволить підвищити рівень підготовки майбутніх лікарів.

1.4. Передумови впровадження аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу в М(Ф)ЗВО України

В умовах пандемії COVID-19 та воєнного стану в Україні освітня система зіткнулася з безпрецедентними викликами, що вимагали швидкої адаптації та впровадження нових підходів до навчання. Одним із таких підходів стало поєднання традиційних очних занять із дистанційними технологіями, що дозволило використати переваги кожного з форматів, забезпечуючи гнучкість та адаптивність освітнього процесу [79].

Впровадження аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу в умовах пандемії COVID-19 та воєнного стану в Україні стало доцільним та необхідним кроком для забезпечення безперервності та якості освітнього процесу. Цей підхід дозволяє адаптуватися до швидкозмінних умов, забезпечуючи гнучкість та стійкість освітньої системи, з огляду на що впровадження аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу у М(Ф)ЗВО є актуальним питанням. Зокрема, потребує уточнення поняттєвий апарат аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу, виявлення переваг і недоліків аудиторно-дистанційної форми організації

освітнього процесу майбутніх лікарів, розгляд різних моделей такого навчання та визначення найбільш ефективної моделі для впровадження у закладах освіти.

Актуальність впровадження аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу зумовлена насамперед тим, що високих результатів навчання неможливо досягти за допомогою однієї лише форми навчання, тим більше, що сучасні здобувачі вищої освіти в окремих випадках не мають змоги навчатися лише за денною формою. Тільки вдале поєднання різних форм навчання, зокрема впровадження очно-дистанційної форми організації освітнього процесу дає змогу значно підвищити ефективність навчання.

Традиційний підхід до освітнього процесу передбачає передачу знань і навичок від викладача здобувачам освіти. В умовах аудиторно-дистанційного навчання викладачі та студенти вищих навчальних закладів більше працюють на платформі дистанційного навчання та приділяють значну частину свого часу розробці та публікації матеріалів (викладачі) та самостійній роботі з матеріалами дистанційного навчання (відеолекції, презентації, вказівки). За таких умов здобувач освіти формує навички самостійної роботи, сам організовує та планує свій навчальний час, вибудовує індивідуальний курс навчання відповідно до рекомендацій викладача та часових обмежень на вивчення навчальної дисципліни.

Тому аудиторно-дистанційне навчання є якісно новим підходом, який змінює структуру та зміст навчання а також традиційні ролі викладача та студента для досягнення хороших результатів.

Слід також зазначити, що таке поєднання методів навчання також називають «змішаним навчанням», «комбінованим навчанням», «гібридним навчанням» або «гнучким навчанням». У нашому дослідженні ми використовуємо термін «аудиторно-дистанційне навчання» як основну форму змішаного навчання.

Аналіз наукової літератури засвідчує [9], що більшість науковців притримуються дефініції, яка вказує, що аудиторно-дистанційне навчання – це процес здобування знань, умінь і навичок, що супроводжується поєднанням різних технологій навчання (Ю.В. Триус [141], А.М. Стрюк [131], В.М. Кухаренко [89], О.В. Коротун [87], О.В. Струтинська, М.А. Умрик [53]).

Більшість згаданих дослідників вважають, що аудиторно-дистанційне навчання – це поєднання різних освітніх технологій (традиційних, дистанційних, мобільних). Крім того, існує підхід, який передбачає певний формат дистанційного навчання, в рамках якого розробляються та впроваджуються методи активного навчання. Навчальний матеріал подається в рамках ЕНК і опрацьовується здобувачем освіти самостійно перед заняттям. Матеріал закріплюється на особистих зустрічах з викладачем, який використовує активні методи навчання.

Деякі дослідники [66] фокусуються на поєднанні навчальних ресурсів і визначають аудиторно-дистанційне навчання як поєднання формальних навчальних ресурсів – роботи в аудиторії, вивчення та опрацювання теоретичного матеріалу – з неформальними, наприклад, обговореннями електронною поштою та відеоконференціями, консультаціями через Інтернет та поглибленням навчального матеріалу за допомогою мультимедійних навчальних ресурсів.

Незважаючи на безліч різних трактувань і визначень, науковці сходяться на думці, що поєднання різноманітних технологій навчання – традиційних та електронних (особливо комп'ютерних, дистанційних та мобільно орієнтованих) – є передумовою ефективної реалізації моделей аудиторно-дистанційної організації освітнього процесу.

За тлумаченням терміну «навчання» в Педагогічному словнику [72] визначаємо «аудиторно-дистанційне навчання як цілеспрямований процес передачі та засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності

людини, заснований на поєднанні традиційних, комп'ютерних, дистанційних і мобільних технологій навчання».

Аудиторне дистанційне навчання також базується на ідеях конструктивізму та коннективізму, які передбачають організацію таких видів діяльності: рольові ігри, мозкові штурми та дискусії, кейс-метод, проектний метод, методи пошуку в друкованих та електронних джерелах, письмові роботи (реферати). При цьому активно використовуються такі форми роботи, як групова, колективна, індивідуальна та самотійна робота.

Можна виокремити три основні компоненти аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу, які потрібно реалізувати в інформаційно-освітньому середовищі [145]:

- традиційне навчання (face to face) – традиційні заняття в аудиторії під керівництвом викладача;
- самотійне навчання (self-study learning) – самотійна робота здобувачів вищої освіти: виконання практичних і лабораторних робіт, пошук навчальних матеріалів у друкованих, електронних ресурсах;
- спільне онлайн-навчання (online collaborative learning) – робота здобувачів вищої освіти і викладачів у режимі онлайн, наприклад проведення вебінарів, конференцій, форумів тощо.

Аудиторно-дистанційне навчання вважається ефективним, оскільки створює умови для розв'язання основної проблеми традиційного навчання, що полягає в обмеженні можливостей реалізації та розвитку потенційних здібностей здобувачів вищої освіти [75].

Традиційне навчання без використання сучасних форм організації навчального процесу має ряд недоліків:

- неможливість засвоїти великий обсяг навчального матеріалу в аудиторні години;
- завантаженість викладача під час перевірки знань;

- недостатня об'єктивність оцінювання знань;
- недостатня реалізація міждисциплінарних зв'язків і професійної спрямованості;
- непродуктивність самостійної роботи здобувачів вищої освіти;
- неможливість індивідуального підходу до здобувачів вищої освіти;
- навчання не відповідає сучасним вимогам суспільства, оскільки використання викладачами та здобувачами вищої освіти інформаційних технологій у навчанні не практикується.

Оскільки аудиторно-дистанційне навчання використовує переваги дистанційного навчання, проаналізуємо їх та звернемо увагу на те, як вони впливають на подолання недоліків традиційної системи навчання.

Виділимо три основні складові присутності форми організації освітнього процесу, які можуть бути реалізовані в цифровому освітньому середовищі М(Ф)ЗВО:

- традиційне аудиторне навчання під керівництвом викладача з використанням дистанційних курсів, тестів;
- самостійна робота студентів університету: виконання практичних та лабораторних робіт в дистанційних курсах, пошук навчальних матеріалів у друкованих та електронних ресурсах;
- спільне навчання онлайн – робота студентів і викладачів університету в режимі онлайн, наприклад, проведення вебінарів, конференцій, форумів тощо.

На основі досліджень Г.В. Ткачук [137-139] виділимо такі переваги поєднання різних технологій навчання:

- гнучкість у навчанні – можливість самостійно обирати та планувати форму навчання незалежно від часу та кількості навчальних годин;
- модульність навчання – планування індивідуального освітнього шляху відповідно до освітніх потреб;

- доступність та мобільність освіти – надання освіти незалежно від географічного та часового розташування здобувачів;
- технологізація – використання нових досягнень інформаційних технологій в освітньому процесі;
- масова освіта – підготовка одним викладачем необмеженої кількості здобувачів;
- інтерактивність – можливість організації активної діяльності здобувачів вищої освіти в інформаційно-освітньому середовищі без участі викладача;
- соціальна рівність – рівні можливості для отримання освіти незалежно від місця проживання, статусу, стану здоров'я тощо.

Отже, узагальнимо принципи реалізації дистанційної форми організації освітнього процесу (рис. 1.1):

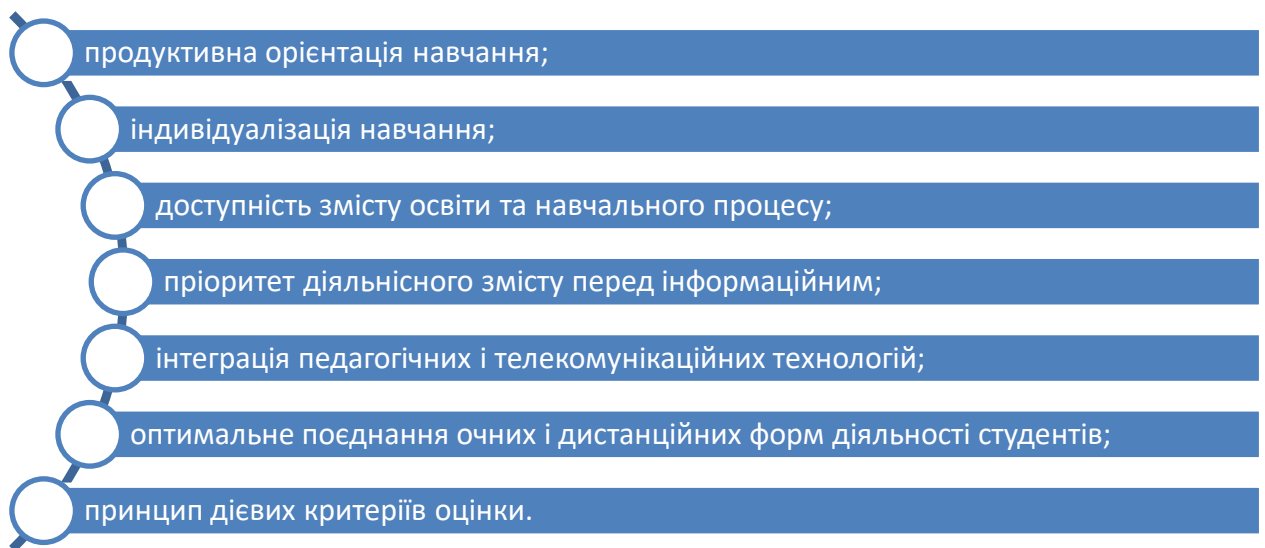


Рис. 1.1. Принципи впровадження аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу

Маючи широкі можливості в оптимізації освітнього процесу всіх зазначених технологій навчання, можна нівелювати їх недоліки (табл. 1.2) за допомогою переваг.

Таблиця 1.2

Переваги та недоліки дистанційного навчання

Переваги	Недоліки
Долання відстані	
Завдяки дистанційному навчанню долається відстань між студентом та викладачем. Потрібно тільки підключення до глобальної мережі Інтернет, наявність комп'ютера, мікрофона, веб-камери	Домашня атмосфера не завжди сприяє ефективному навчанню та запам'ятовуванню
Економія часу	
Завдяки дистанційному навчанню відбувається економія часу, який витрачається на дорогу до навчального закладу. Здобувачі вищої освіти також мають гнучкий графік роботи – самі обирають кількість і час занять	З іншого боку, можливе неефективне використання зекономленого часу. Курс дистанційного навчання вимагає від здобувача вищої освіти уміння самостійно організовувати навчальний процес
Економія коштів	
Завдяки дистанційному навчанню відбувається економія коштів, які витрачаються на бензин чи інший транспорт, щоб дістатися до навчального закладу та на проживання і інші витрати	Курс дистанційного навчання вимагає відповідного технічного забезпечення: чим якіснішими будуть комп'ютер, мікрофон та веб-камера, тим якіснішими будуть online-заняття
Використання сучасних технологій	

Можливість записати заняття, використати аудіо-, відео-файли, фотографії, додаткові матеріали для читання	Безпосередні консультації є більш ефективними, ніж прослуховування аудіо- чи відеозапису
Мобільність	
Online-навчання дуже підходить для здобувачів вищої освіти, які розпочали навчання за звичайним курсом, але в міру життєвих обставин змушені припинити заняття і переїхати в іншу країну чи в інше місто	З іншого боку, студент, використовуючи online-заняття з викладачем, до якого встиг звикнути на звичайних заняттях, менше використовує переваги, які дає середовище.
Досвід дистанційного спілкування	
Курс дистанційного навчання передбачає, серед іншого, нові способи комунікації, зокрема онлайн-конференції, чати, форуми, тощо. Це корисний досвід, адже чимало переговорів здійснюються тепер саме через системи відеоконференцзв'язку	Курс дистанційного навчання може бути не ефективним, адже не дасть можливості відчувати атмосферу живого ділового спілкування
Нові знайомства	
Дистанційне навчання об'єднує людей з різних куточків України та світу	Дистанційне навчання не завжди ефективно для дітей. Адже, дітям важко висидіти ціле заняття (годину чи більше) перед комп'ютером

Наприклад, якщо дистанційне навчання сприяє заміні особистісного спілкування на електронне позбавляючи можливості формування культури спілкування у здобувачів вищої медичної освіти, то традиційне навчання нівелює цей недолік, оскільки передбачає безпосередній контакт викладача зі здобувачами та академічними групами.

Дистанційне навчання також потребує високого рівня внутрішньої самоорганізації, контролю і здатності до самонавчання, однак не всі учасники навчального процесу мають зазначені якості та готові працювати самостійно. У межах традиційного навчання викладач може контролювати процес виконання роботи, спрямовувати діяльність майбутніх магістрів медицини, мотивувати їх до роботи. Викладач в цьому випадку може одразу прийти на допомогу здобувачам вищої медичної освіти, що є критично важливим при обмеженому часі для навчання і виконання завдань.

На перший погляд здається, що аудиторно-дистанційне навчання, яке поєднує в собі переваги інших форм навчання, практично не має недоліків. Насправді ж вони виникають, коли відсоток впровадження тієї чи іншої технології навчання зростає порівняно з іншими. Наприклад, значна частка дистанційного навчання втрачає середовище реального спілкування, оскільки відбувається або в електронному інформаційно-освітньому середовищі з використанням засобів обміну повідомленнями, або через систему веб-конференцій, вебінарів та відеозв'язку. Тому необхідно знайти оптимальне співвідношення поєднання різних технологій навчання. Сутність технології очного навчання в організації освітнього процесу полягає в оптимальному поєднанні форм і методів навчання.

Зокрема, [137] наводить приклади взаємозв'язку онлайн та очного навчання. Як показано на рис. 1.2, найчастіше використовується співвідношення 50% онлайн і 50% у закладі освіти.

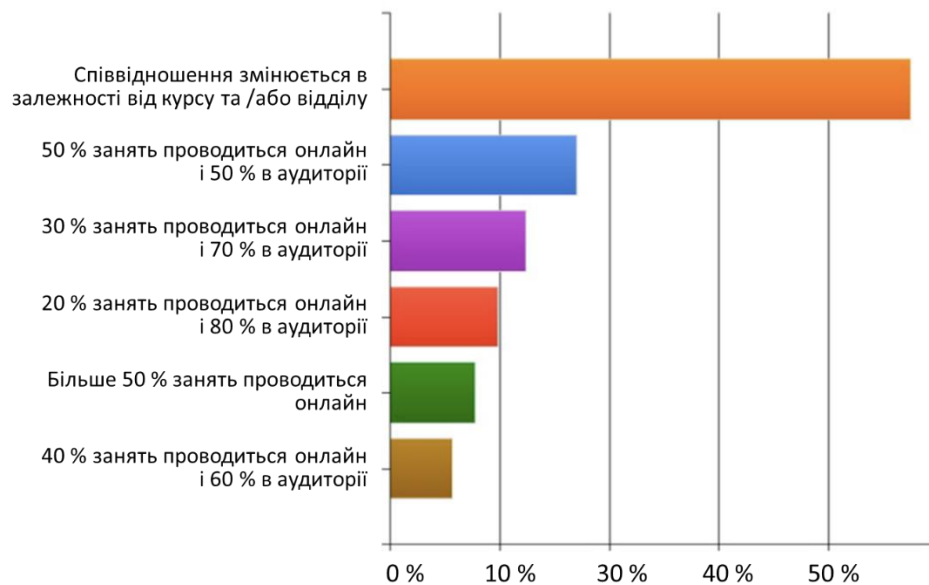


Рис. 1.2. Співвідношення проведення онлайн та аудиторних занять (за Ткачук Г.В. [137])

У дослідженнях Г.В. Ткачук [137] зазначає, що навчання в електронному цифровому освітньому середовищі може займати від 30 до 80% часу, відведеного на вивчення дисципліни, і що вся навчальна діяльність здобувача освіти з цієї дисципліни поділяється на очну (в аудиторії) та електронну. Запровадження електронного навчання має на меті не повністю замінити очне навчання з викладачем, а скоріше розширити можливості очного навчання шляхом впровадження сучасних засобів і технологій.

Завдяки своїй багатофункціональності, аудиторно-дистанційне навчання дає змогу організувати різні формати навчання, серед яких варто виділити наступні:

- традиційна форма організації навчання (лекції, лабораторні, практичні заняття тощо);
- дистанційне навчання (синхронна: віртуальні аудиторії, вебінари, коучинг, обмін миттєвими повідомленнями тощо; асинхронна: електронне навчання, спільне створення документів, електронна пошта, форуми, обмін миттєвими повідомленнями тощо).

Традиційне навчання відображає характер взаємодії суб'єктів навчальної діяльності, що відбувається в конкретний час і місце. Таке навчання може бути синхронним (фронтальна робота), синхронно-асинхронним (групова діяльність) або асинхронним (індивідуальна робота). Тому асинхронність/синхронність залежить від обсягу самостійної роботи, виконаної учнем.

Технології дистанційного навчання розширюють асинхронні форми організації діяльності суб'єктів навчального процесу, оскільки дозволяють збільшити питому вагу самостійної роботи.

Отже, вибір форми організації навчання залежить від:

- специфіки організації та здійснення взаємодії між учасниками освітнього процесу;
- географічного розміщення учасників освітнього процесу;
- розкладу навчальних занять;
- організації самостійної роботи в рамках навчального плану.

Організовуючи аудиторно-дистанційне навчання як форму структурування навчального процесу, варто також звернути увагу на вимоги, які ставляться до викладача. На відміну від традиційного навчання, де викладач виконує роль транслятора знань, аудиторно-дистанційне навчання зміщує фокус діяльності викладача та активізує діяльність здобувачів освіти щодо самостійного отримання, створення та поширення знань. Викладач бере на себе роль модератора і його компетенція зводиться до керованого супроводу освітнього процесу здобувачів освіти, створення для нього відповідних умов, сприяння та стимулювання навчальної діяльності та допомоги у вирішенні навчальних завдань.

Зокрема, при проєктуванні освітнього процесу в умовах очної форми організації навчання викладач повинен самостійно обрати спосіб поєднання очного навчання та навчання в електронному цифровому освітньому

середовищі, а також обсяг і зміст завдань, які має виконувати здобувач освіти. Крім того, необхідно чітко визначити характер діяльності, яку буде виконувати здобувач освіти, методику навчання для різних форм організації навчальної роботи, а також систему контролю, контролю та самоконтролю. Тому аудиторно-дистанційне навчання поєднує в собі дві важливі складові – талант, знання та вміння вчителя та технологічні засоби, які дозволяють організувати заняття на високому рівні.

Крім того, аудиторно-дистанційне навчання дає змогу комбіновано використовувати цифрові освітні ресурси та різні онлайн-сервіси для проведення освітніх заходів. Зокрема, відзначимо інструменти, за допомогою яких можна реалізувати таке поєднання: системи управління навчанням, навчальні онлайн-курси (Prometheus, Coursera, edX, MOOC4UA), інструменти для створення освітніх ресурсів та об'єктів (тести, форми, анкети, інтерактивні конструктори завдань), інструменти для спілкування та зворотного зв'язку, інструменти для організації спільної діяльності (на основі хмарних технологій), інструменти для створення спільнот (соцмережі, форуми, блоги), інструменти для планування навчання. діяльності (електронні журнали, календарі тощо).

Завдяки інтуїтивно зрозумілому інструментарію можна не лише використовувати готові цифрові освітні ресурси, а й створювати власні. При цьому доцільно надавати перевагу комплексним інструментам, які дозволяють створювати освітні ресурси та різноманітні освітні об'єкти та включають засоби управління освітньою діяльністю.

Слід також пам'ятати, що використання технологічних засобів створення цифрових освітніх ресурсів в організації освітнього процесу не має бути самоціллю. Важливо зважити та врахувати всі аспекти освітньої діяльності, обґрунтувати необхідність впровадження того чи іншого інструменту та розробки певних цифрових ресурсів.

Більшість університетів США та Європи мають досвід організації аудиторно-дистанційного навчання, реалізують можливості створення мультимедійних ресурсів для дистанційних курсів, порівнюють платформи для подання навчальних матеріалів тощо. Крім того, університети організовують тренінги для викладачів і студентів із використання технологій змішаного навчання.

Завдяки багаторічному досвіду організації змішаного навчання на основі дистанційних курсів, Стенфордський університет реалізує різноманітні проекти у сфері дистанційного навчання. Одним із найвідоміших проектів Стенфорда є Coursera, платформа дистанційного навчання якої пропонує користувачам сотні безкоштовних курсів із різних дисциплін. У проєкті беруть участь університети з різних країн світу, які викладають свої навчальні дисципліни різними мовами. Для здобувачів вищої медичної освіти надано доступ до Coursera на безоплатній основі і вони змогли пройти курси від провідних університетів світу, які в подальшому можуть бути зараховані повністю чи частково при вивченні як обов'язкових, так і вибіркових дисциплін.

Дослідження Інституту проривних інновацій Клейтона Крістенсена в Каліфорнії (США) визначили чотири моделі змішаного навчання: ротаційну модель, гнучку модель, модель самостійного змішування та розширену віртуальну модель. У наукових доповідях спеціалістів Інституту детально викладено зміст кожної моделі, описано методику організації навчальної діяльності та проаналізовано понад 40 успішних випадків застосування моделі змішаного навчання [136].

В європейських країнах дистанційне навчання в аудиторіях запроваджується як нова форма навчання, що підтверджується документами та звітами про інтеграцію ІКТ в освіту. Зокрема, у звіті «Report to the European Commission On New Modes Of Learning And Teaching In Higher Education»

аудиторно-дистанційне навчання визначено як нову практику для закладів вищої освіти [46].

Аналіз міжнародного досвіду США та країн ЄС показав, що аудиторно-дистанційне навчання є перспективним напрямком організації освітнього процесу та сприяє підвищенню якості освіти. Фахівці зарубіжних навчальних закладів стверджують, що аудиторна дистанційна форма навчання забезпечує гнучкість і більшу доступність ЕНК, покращує навчання за рахунок використання низки технологій (від блогів і вікі-проектів до відеолекцій), раціонально використовує фінансові внески та матеріально-технічні ресурси. Важливим аспектом впровадження змішаного навчання є організація як внутрішніх, так і зовнішніх міжнародних проектів, які дозволяють вивчити стан і перспективи впровадження змішаного навчання, цілеспрямовано інтегрувати інформаційні технології в освітню галузь та поєднати інноваційні практики та системні стратегії впровадження сучасних технологій в освіту.

Тому модернізація освіти в більшості закордонних закладів спрямована на впровадження змішаного навчання, використання нових засобів ІКТ, створення електронних ресурсів для забезпечення навчального процесу за методом змішаного навчання та розробку інноваційних навчальних програм за всіма освітніми напрямками.

У сучасній системі вищої медичної та фармацевтичної освіти України впровадження технології змішаного навчання, на відміну від розглянутих вище прикладів, є фрагментарним і не базується на комплексному науково-методичному забезпеченні. Це пов'язано насамперед з тим, що до проведення широкомасштабних заходів з протидії епідемії аудиторне навчання в дистанційній формі навчання як самостійний напрямок розвитку освіти не було враховано ні в нормативних документах держави, ні в навчальних закладах. Натомість висвітлено окремі особливості впровадження електронного та дистанційного навчання, розвитку інформаційного

суспільства, впровадження інноваційних моделей навчання тощо (Закон України «Про Національну програму інформатизації», Закон України «Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні»; державні програми «Впровадження та застосування Грід технології», «Оснащення загальноосвітніх, професійно-технічних і вищих навчальних закладів сучасними технічними засобами навчання з природничо-математичних і технічних дисциплін», «Національна стратегія розвитку освіти в Україні»).

Зокрема, у Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2022–2032 роки [130] визначено напрями перебудови вітчизняної системи освіти у зв'язку з необхідністю її інтеграції в європейський і світовий освітній простори, розвитком інформаційного суспільства, що забезпечує сталий розвиток України в першій половині XXI століття. Удосконалення структури вітчизняної системи освіти передбачає приведення структури і змісту вищої освіти у відповідність до європейських стандартів, урізноманітнення моделей організації освіти, задоволення освітніх інформаційних і комунікаційних потреб учасників навчально-виховного процесу на основі прогнозування тенденцій інноваційного розвитку системи освіти з використанням результатів порівняльно-педагогічних досліджень [132].

Упровадження аудиторно-дистанційного навчання в систему вищої освіти України має неоціненне значення для її модернізації та інтеграції в Європейський простір вищої освіти, оскільки наша держава географічно й історично європейська, у політичній, економічній, соціальній і духовній сферах зорієнтована на загальноєвропейські цінності та освітні стандарти. Незважаючи на те, що поки Україна не є членом Європейського Союзу, вона тісно співпрацює з його керівними органами в усіх галузях, особливо – в галузі науки та освіти [132].

Реалії сучасної медичної й фармацевтичної освіти свідчать про те, що не всі М(Ф)ЗВО можуть упроваджувати зазначені новітні стратегії навчання,

оскільки існують певні проблеми із впровадженням ІКТ загалом у системі освіти України:

- проблема формування та широкого впровадження єдиного освітнього інформаційного простору України;
- проблема розгортання та вдосконалення необхідних елементів інфраструктури регіональних інформаційних і телекомунікаційних мереж, взаємопов'язаних як між собою, так і з глобальною мережею Інтернет;
- проблема підвищення рівня комп'ютерних та інформатичних компетентностей учасників навчального процесу, ліквідація застарілих підходів у навчанні шляхом підвищення мотивації учасників освітнього процесу використовувати прогресивні ІКТ;
- недосконала нормативно-правова база, що не забезпечує побудови інформаційного суспільства та, як наслідок, гальмує інформатизацію освіти в Україні.

Змішане навчання стало основою для впровадження аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу завдяки своїй здатності поєднувати переваги традиційного та дистанційного навчання, що особливо актуально в умовах сучасних викликів, таких як пандемія COVID-19 та війна проти українського народу. Змішане навчання є ефективним способом організації освітнього процесу, який поєднує переваги очного та дистанційного навчання, забезпечуючи гнучкість та адаптивність до потреб здобувачів вищої освіти [135, 48].

У [106] підкреслюється, що змішане навчання дозволяє оптимізувати освітній процес, враховуючи потреби та інтереси здобувачів освіти, а також забезпечує ефективне використання сучасних цифрових технологій.

Таким чином, змішане навчання є ефективною моделлю організації освітнього процесу, яка поєднує переваги традиційного та дистанційного навчання, забезпечуючи гнучкість, адаптивність та розвиток необхідних

компетентностей у здобувачів вищої освіти. Нами взято за основу для підготовки до впровадження аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу саме моделі змішаного навчання як наближені до цієї форми та такі, що відповідають концепції дослідження.

Змішане (аудиторно-дистанційне) навчання завдяки своїй багатофункційності та наявності широкого спектру засобів навчання утворює різні моделі навчання. Тому для вирішення питання про використання певної моделі у процесі формування готовності майбутніх лікарів до впровадження аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу потрібно вивчити можливості кожної з них.

Вибір тієї чи іншої моделі та її ефективність у освітньому процесі залежить від багатьох факторів, серед яких: форма організації навчання (денна/заочна), рівень навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, рівень інформаційно-комунікаційних компетентностей здобувачів вищої освіти, зміст навчальної дисципліни, загальна кількість годин на її вивчення та частка самостійної роботи, а також місце навчальної дисципліни в навчальному плані. Не менш важливим є наявність відповідної матеріально-технічної бази закладу вищої освіти.

Дослідники виділили такі чотири базові моделі змішаного навчання: ротаційна модель, гнучка модель, модель самостійного змішування, віртуально-збагачена модель [144].

«Ротаційна модель (Rotation Model) передбачає чергування традиційного навчання в аудиторії з використанням різних видів діяльності та самостійного навчання онлайн в індивідуальному режимі. Відбувається організація навчальної діяльності в межах усієї групи, проєктної групи, малої групи або індивідуальної роботи кожного здобувача вищої освіти під керівництвом викладача. За місцем і розкладом навчання ротаційна модель містить чотири підмоделі: модель зміни станцій, модель зміни лабораторій,

модель перевернутого навчання, персоналізована модель. Застосування модель зміни станцій (Station Rotation Model) виправдано, адже для вивчення теми можна організувати різні види діяльності у межах різних груп. Тоді види діяльності чергуються не одночасно для всієї групи, а для окремих міні-груп у певному темпі. Зміст діяльності визначає викладач, який облаштовує аудиторію таким чином, щоб забезпечити роботу навчальних груп у повному обсязі. Така модель ефективна для проведення лабораторних робіт із різним обладнанням, проєктної та дослідницької діяльності. Модель зміни лабораторій (Lab Rotation Model) застосовується при наявності постійного розкладу занять в аудиторіях, обладнаних лабораторіях чи комп'ютерних класах. Під керівництвом викладача здобувачі вищої освіти працюють у аудиторії, а потім переходять у комп'ютерний клас, де індивідуально працюють для закріплення та поглиблення знань. Модель перевернутого навчання (Flipped Model) або як ще називають «перевернуте навчання», «перевернутий клас», «клас навпаки», застосовується у тому випадку, коли здобувачі вищої освіти ознайомлюються з теоретичним матеріалом самостійно в онлайн-режимі за межами університету, самі обирають час і темп вивчення, самостійно керують власною навчальною діяльністю. Закріплення навчального матеріалу відбувається в аудиторії. Здобувачі вищої освіти виконують практичні завдання, використовуючи активні методи та форми роботи. Впровадження перевернутої моделі навчання у закладах вищої освіти надає можливість викладачам реалізовувати інтерактивні форми роботи на лекційних та практичних заняттях, використовуючи при цьому платформи дистанційного навчання. Гнучка модель (Flex Model) передбачає засвоєння здобувачами вищої освіти основної частини навчальної програми онлайн. Викладач координує навчальну діяльність здобувачів вищої освіти, відслідковує складний для розуміння навчальний матеріал, зміст якого обговорюють на очному занятті в групі або індивідуально» [144].

Впровадження аудиторно-дистанційних моделей навчання в освітній процес потребує не лише впровадження певної методики навчання, а й зміни моделі функціонування всього навчального закладу. На основі аналізу найбільш поширених моделей аудиторно-дистанційного навчання можна виділити загальні характеристики цієї технології навчання.

Організаційні функції. Організація навчальної діяльності в умовах очно-дистанційної організації освітнього процесу характеризується поступовою відмовою від традиційних фронтальних форм роботи та орієнтацією на індивідуальні особливості суб'єктів навчальної діяльності. У традиційному навчанні робочі місця викладача та здобувача освіти чітко розташовані для проведення заняття у формі монологу, коли один учасник говорить, а інші пасивно слухають. Ще одним недоліком є часові обмеження на курси, які визначають обсяг навчального матеріалу, що пропонується здобувачам, можливість роботи над курсом та виконання практичних завдань. Часу на організацію продуктивної діяльності з використанням активних методів навчання практично не залишається.

Отже, важливою організаційною особливістю є реструктуризація навчального простору: розподіл робочих зон (моделі ротації для очного та дистанційного навчання); «Перевернути» жорстку організацію навчання в аудиторії та самостійної роботи вдома (перевернута модель навчання); та орієнтація на особисті потреби здобувача освіти (модель самозмішування, гнучка модель, персоналізована модель).

Технічні особливості. Використання комп'ютерних технологій є однією з основних передумов реалізації очної форми організації навчального процесу. Наявність у М(Ф)ЗВО комп'ютерних класів, мобільних пристроїв суб'єктів освітньої діяльності, комп'ютерної мережі, бездротового доступу до мережі – усе це впливає на організацію аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу. Хоча організація може базуватися на моделі «1:1» (один

учень – один пристрій), не обов’язково, щоб усі суб’єкти навчання мали комп’ютерну техніку одночасно. Це дає змогу розподілити навчальну роботу в часі та визначити, які види діяльності та коли повинен виконувати студент – майбутній лікар.

Інформаційні функції. Важливим кроком у впровадженні аудиторно-дистанційної форми організації навчального процесу є організація цифрового освітнього середовища (ЦОС) ЗВО. Цифрові освітні ресурси, які знаходяться в ЦОС та призначені для організації очного та дистанційного навчання, мають бути придатними для опанування навчальної дисципліни, розробленими в достатній кількості та представленими в різноманітних формах (текстових, графічних, мультимедійних тощо), оскільки це дозволяє підбирати освітні ресурси відповідно до індивідуальних особливостей кожного здобувача освіти. Крім того, необхідно передбачити завдання, які дозволяють організувати різні форми діяльності з навчальними ресурсами (аналіз даних, міні-дослідження, проекти, дискусії).

Методичні особливості. Зміна методів навчання є однією з головних особливостей запровадження дистанційної форми організації освітнього процесу. Усі методичні прийоми спрямовані на організацію та ефективне використання цифрового освітнього середовища як у процесі фронтальної, так і самостійної роботи. Зокрема, активно використовуються методи навчання, спрямовані на розвиток мислення вищого рівня, життєвих навичок, професійних навичок, навичок вирішення проблем, навичок співпраці, навичок самоосвіти та взаємонавчання. Важливого значення набуває практика розробки та розповсюдження електронних освітніх ресурсів.

Урахування всіх особливостей аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу дасть змогу ефективно впровадити й оптимально поєднати в освітньому процесі форми, методи і засоби

традиційного, комп'ютерно-орієнтованого, дистанційного та мобільно-орієнтованого навчання.

У Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця автоматизоване інформаційно-освітнє середовище «НМУ_Цифровий» (рис.1.3) функціонує як єдиний механізм. Платформа дистанційного навчання LIKAR_NMU, електронний документообіг (СЕД), автоматизована система управління (АСУ) функціонально пов'язані та доповнюють один одного, постійно розвиваються та вдосконалюються [33].

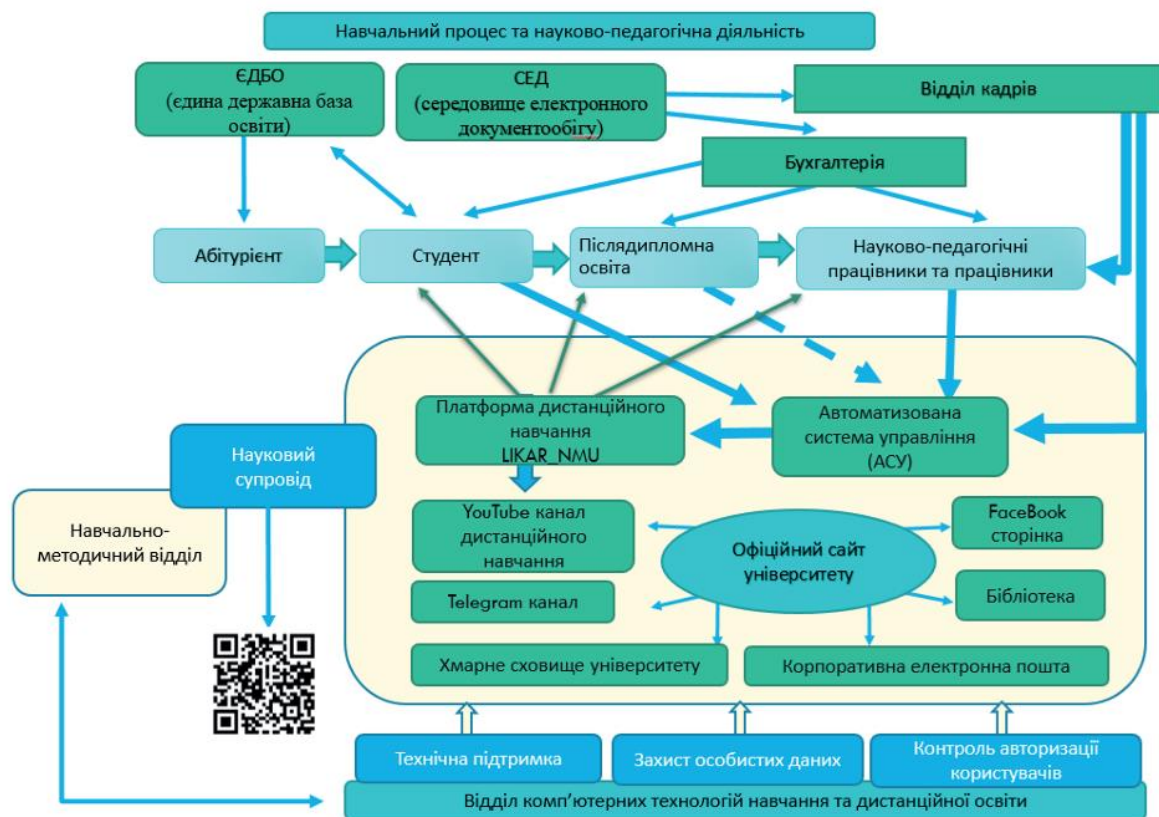


Рис. 1.3. Модель єдиного автоматизованого інформаційно-освітнього середовища НМУ імені О.О. Богомольця «НМУ_Цифровий»

Отже, можна зробити висновок, що аудиторно-дистанційне навчання може бути впроваджено у М(Ф)ЗВО, які мають досвід у галузі створення та організації дистанційного навчання, побудови ІКТ-інфраструктури, а також мають високий рівень розвитку ІКТ.

Висновки до першого розділу

Аналіз освітніх програм медичних університетів України дозволяє зробити висновок, що біостатистика відіграє ключову роль у формуванні як загальних так і фахових компетентностей майбутніх лікарів. Вона сприяє розвитку навичок аналізу медичних даних, оцінювання ефективності лікувальних стратегій та застосування методів доказової медицини у професійній діяльності.

Освітньо-професійні програми передбачають формування здатності вирішувати складні клінічні та дослідницькі завдання, що неможливо здійснювати без базових знань з біостатистики. Біостатистика сприяє розвитку таких загальних компетентностей, як аналітичне мислення, критична оцінка даних, здатність працювати з інформаційними системами та комунікаційні навички. Вона також є основою для набуття спеціальних компетентностей, включаючи аналіз клінічних даних, оцінку результатів лабораторних досліджень, прогнозування ризиків та прийняття медичних рішень на основі статистичних моделей.

Попередня підготовка здобувачів вищої освіти до вивчення біостатистики є важливим фактором їхнього професійного становлення. Математична база, закладена в загальноосвітній школі, відіграє значну роль у засвоєнні статистичних методів аналізу. Досвід зарубіжних університетів підтверджує необхідність інтеграції біостатистики у базову підготовку майбутніх лікарів.

Порівняльний аналіз навчальних програм вітчизняних та закордонних університетів демонструє, що в Україні біостатистика часто подається як окрема дисципліна з обмеженою кількістю практичних годин. Водночас у провідних університетах світу вона є невід'ємною складовою навчання з початкових курсів, що дозволяє здобувачам вищої освіти більш ефективно застосовувати статистичні методи у клінічній практиці та дослідженнях.

Таким чином, для вдосконалення викладання біостатистики в медичних університетах України доцільно: розширити обсяг практичної підготовки здобувачів вищої освіти у сфері статистичного аналізу медичних даних; використовувати сучасні цифрові технології, спеціалізоване програмне забезпечення та реальні клінічні кейси у процесі навчання; інтегрувати курс біостатистики з клінічними дисциплінами для підвищення його прикладної цінності; запровадити адаптивні методики навчання, що враховують різний рівень підготовки здобувачів вищої освіти до освоєння статистичних методів у медицині.

Забезпечення належного рівня викладання біостатистики сприятиме підготовці висококваліфікованих фахівців, здатних ефективно використовувати методи аналізу даних у медичній практиці та наукових дослідженнях.

Упровадження аудиторно-дистанційного навчання значно прискориться за умов інноваційної активності освітніх і наукових суб'єктів, постійного оновлення інноваційно-технологічного забезпечення усіх сфер людської діяльності, активного використання цифрових технологій і мережі Інтернет.

Нині визначено такі тенденції в розвитку освітніх технологій: використання масових відкритих онлайн-курсів; впровадження гнучкого навчання; впровадження перевернутого навчання; впровадження аудиторно-дистанційного навчання; впровадження соціального навчання; впровадження мобільно-орієнтованого навчання; впровадження спільного навчання; використання та розроблення відкритих освітніх ресурсів; використання технологій доповненої реальності; використання технологій віртуальної реальності; феноменальне прискорення та нагромадження даних і навчальна аналітика.

Провідною тенденцією в галузі освіти залишається аудиторно-дистанційне навчання, яке визначається як цілеспрямований процес передачі і

засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, заснований на поєднанні технологій традиційного, комп'ютерно-орієнтованого, дистанційного та мобільно-орієнтованого навчання. Аудиторно-дистанційне навчання передбачає раціональне використання навчального часу, адаптацію освітнього процесу до індивідуальних потреб здобувача вищої освіти, диверсифікацію джерел отримання знань, використання гнучких засобів для діагностики і моніторингу навчальних досягнень, організацію зворотного зв'язку та, як наслідок, підвищення продуктивності навчальної діяльності здобувачів вищої освіти.

Результати впровадження аудиторно-дистанційного навчання в зарубіжних освітніх закладах свідчать, що воно є більш ефективним, ніж традиційне, оскільки дає змогу не тільки краще засвоїти необхідні знання, виробити вміння і навички, а й розвивати у здобувачів вищої освіти творчі здібності, комунікативні навички, самостійність, ініціативність, цілеспрямованість тощо.

У системі вищої медичної освіти України впровадження технології аудиторно-дистанційного навчання має фрагментарний характер і не базується на комплексному науковому та методичному забезпеченні. Аналіз наукових праць і методичного досвіду свідчить про те, що аудиторно-дистанційне навчання продовжує свій розвиток у М(Ф)ЗВО та стає домінантною освітньою технологією у процесі підготовки майбутніх лікарів.

РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ БІОСТАТИСТИКИ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ В УМОВАХ АУДИТОРНО- ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

2.1. Цілі, зміст, форми, методи та засоби навчання біостатистики в закладах вищої медичної освіти України

Біостатистика є однією з ключових дисциплін у підготовці майбутніх лікарів, оскільки вона забезпечує розуміння статистичних методів, необхідних для аналізу медичних даних, оцінки ефективності лікувальних стратегій та впровадження доказової медицини. Вона допомагає здобувачам вищої освіти навчитися правильно інтерпретувати результати досліджень, застосовувати математичні методи для оцінки ризиків та прогнозування клінічних результатів.

Метою вивчення дисципліни «Біостатистика» є формування у майбутніх лікарів критичного мислення, аналітичних навичок та компетентності в обробці медичних даних на основі статистичних методів. Це включає опанування основ доказової медицини, що дозволяє здобувачам вищої освіти приймати обґрунтовані рішення у сфері охорони здоров'я та наукових дослідженнях.

Основними цілями навчання біостатистики є:

1. Формування компетентності у статистичному аналізі медичних даних;
2. Застосування біостатистики у доказовій медицині;
3. Формування загальних компетентностей (аналітичне мислення, комп'ютерна грамотність, навички науково-дослідної роботи);
4. Інтеграція біостатистики у професійну діяльність лікаря;
5. Розвиток спеціальних (фахових) компетентностей;

6. Актуалізація та адаптація освітнього процесу до проблем медичної практики.

Авторська робоча навчальна програма з біостатистики [112] охоплює широке коло тем – від теоретичних основ статистики до прикладних аспектів аналізу медичних даних. Використання біостатистики у доказовій медицині дозволяє обґрунтовувати клінічні рішення та оцінювати ефективність лікування, що сприяє покращенню якості медичної допомоги. Детальний розгляд тем курсу «Біостатистика», який викладається нашою кафедрою для спеціальності 222 «Медицина» та дібрані практичні завдання дозволяють зрозуміти їхню роль у професійній підготовці лікарів:

Тема 1. Біостатистика як методологічна основа аналізу та оцінки здоров'я населення і системи охорони здоров'я.

Визначає значення біостатистики для аналізу та прогнозування здоров'я населення, планування ефективних заходів охорони здоров'я.

Завдання: У місті з населенням 50 000 осіб за рік зареєстровано 2500 випадків захворювання на грип. Який рівень захворюваності на 1000 населення?

Розв'язок: Рівень захворюваності (на 1000 осіб) розраховується за формулою:

$$R = (K \times 1000) / N$$

де $K = 2500$ – кількість випадків захворювання, $N = 500000$ – населення.

$$R = (2500 \times 1000) / 500000 = 5$$

Відповідь: Рівень захворюваності становить 5 випадків на 1000 населення.

Тема 2. Методичні основи організації статистичних досліджень.

Ознайомлення з методами планування та проведення наукових досліджень у медицині.

Завдання: У дослідженні ефективності нового антибіотику брали участь 200 пацієнтів, 150 з яких вилікувалися. Чи можна вважати ефективність препарату високою (більше 70%)?

Розв'язок: Розрахуємо частку пацієнтів, які вилікувалися:

$$P = (150 / 200) \times 100 = 75\%$$

Оскільки 75% більше за 70%, ефективність препарату можна вважати високою.

Відповідь: Антибіотик ефективний, оскільки вилікувалося 75% пацієнтів.

Тема 3. Епідеміологічні дослідження в охороні здоров'я.

Розвиток навичок оцінки факторів ризику, аналізу поширеності хвороб та прогнозування спалахів інфекцій.

Завдання: Випробування нової вакцини показало, що серед 500 вакцинованих осіб лише 10 захворіли, а серед 500 невакцинованих – 100. Визначити відносний ризик захворювання для вакцинованих.

Розв'язок: Відносний ризик (RR) обчислюється за формулою:

$$RR = P_1 / P_2$$

де $P_1 = 10/500 = 0.02$ – частка хворих серед вакцинованих,

$P_2 = 100/500 = 0.20$ – частка хворих серед невакцинованих.

$$RR = 0.02 / 0.20 = 0.1$$

Відповідь: Вакцина зменшує ризик захворювання у 10 разів.

Тема 4. Типи даних та метричні шкали.

Навчання класифікації даних та вибору правильних методів аналізу.

Завдання: Який тип шкали відповідає кожному з наведених параметрів: група крові, температура тіла, рівень болю за 10-бальною шкалою, вік пацієнта?

Відповідь: Група крові – номінальна шкала (категоричні дані без порядку).

Температура тіла – інтервальна шкала (є порядок, але немає абсолютного нуля).

Рівень болю – порядкова шкала (є порядок, але немає рівнозначної відстані між балами).

Вік пацієнта – шкала відношення (є абсолютний нуль, можна порівнювати відношення).

Тема 5. Абсолютні числа та похідні величини.

Формування вмінь використовувати абсолютні показники та відносні величини для аналізу демографічних та медичних показників.

Завдання: В лікарні з 1200 пацієнтами 240 осіб мають серцево-судинні захворювання. Який відсоток пацієнтів із такими хворобами?

Розв'язок: Розрахуємо відсоток:

$$P = (240 / 1200) \times 100 = 20\%$$

Відповідь: 20% пацієнтів мають серцево-судинні захворювання.

Тема 6. Характеристика та аналіз статистичних помилок.

Розуміння природи статистичних похибок та методів їх мінімізації у клінічних дослідженнях.

Завдання: У дослідженні визначено середній рівень гемоглобіну у 50 пацієнтів – 135 г/л, стандартне відхилення – 10 г/л. Знайдіть 95% довірчий інтервал.

Розв'язок: Формула довірчого інтервалу:

$$CI = \bar{X} \pm Z (\sigma / \sqrt{n})$$

де $Z = 1.96$ (для 95% довірчого інтервалу), $\bar{X} = 135$, $\sigma = 10$, $n = 50$.

$$CI = 135 \pm 1.96 \times (10 / \sqrt{50})$$

$$CI = 135 \pm 2.77$$

$$(132.23, 137.77)$$

Відповідь: 95% довірчий інтервал – від 132.23 до 137.77 г/л.

Тема 7. Оцінка вірогідності результатів дослідження.

Формування вміння аналізувати статистичну значущість отриманих результатів у медичних дослідженнях.

Завдання: У дослідженні оцінювалася ефективність двох методів лікування артеріальної гіпертензії. Перша група пацієнтів ($n=50$) отримувала препарат А, друга група ($n=50$) – препарат В. Середній рівень систолічного артеріального тиску після лікування в групі А становив 130 мм рт. ст. ($\sigma = 8$), у групі В – 125 мм рт. ст. ($\sigma = 7$). Чи є статистично значущою різниця між цими показниками на рівні значущості $\alpha = 0.05$? Використовуйте двовибірковий t-тест.

Розв'язок:

Використаємо t-критерій Стюдента для незалежних вибірок. Формула:

$$t = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) / \sqrt{(\sigma_1^2 / n_1) + (\sigma_2^2 / n_2)}$$

Підставимо значення:

$$t = (130 - 125) / \sqrt{(8^2 / 50) + (7^2 / 50)}$$

Розрахунок дисперсії:

$$\sigma^2 = (8^2 / 50) + (7^2 / 50) = (64 / 50) + (49 / 50) = 2.26$$

Розрахунок t-статистики:

$$t = 5 / \sqrt{2.26} = 5 / 1.50 \approx 3.33$$

Критичне значення для $\alpha = 0.05$ при 98 ступенях свободи становить 1.984 (за таблицею t-розподілу). Оскільки $3.33 > 1.984$, то різниця між групами є статистично значущою.

Відповідь: Препарат В знижує артеріальний тиск значно більше, ніж препарат А, з рівнем довіри 95%.

Тема 8. Сучасні методи статистичного аналізу.

Використання передових методів аналізу медичних даних для покращення діагностики та лікування.

Завдання: У дослідженні вивчалася залежність розвитку діабету від індексу маси тіла (ІМТ) та рівня фізичної активності. Зібрані дані 500 осіб включають:

- ІМТ;
- Час фізичної активності на тиждень (години);
- Наявність або відсутність діабету (1 - діабет, 0 - відсутній);

Чи можна за допомогою логістичної регресії передбачити ризик розвитку діабету?

Розв'язок: Застосовується модель логістичної регресії:

$$\log(p/(1-p)) = \beta_0 + \beta_1 * \text{ІМТ} + \beta_2 * \text{ФізАктивність}.$$

Відповідь: Якщо $\beta_1 > 0$, то високий ІМТ підвищує ризик діабету; якщо $\beta_2 < 0$, то фізична активність знижує ризик.

Тема 9. Фактори ризику. Скринінгові тести.

Визначення факторів ризику розвитку захворювань та оцінка ефективності скринінгових тестів.

Лікарі розробили новий скринінговий тест для діагностики раку передміхурової залози. Результати тестування 1000 пацієнтів показали:

- 200 пацієнтів мають рак, з них 180 отримали позитивний результат тесту.

- 800 пацієнтів здорові, з них 700 отримали негативний результат тесту.

Розрахуйте чутливість і специфічність тесту.

Розв'язок задачі

Обчислення чутливості (Sensitivity):

$$\text{Sensitivity} = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{180}{180 + 20} = \frac{180}{200} = 0.9 \quad (90\%)$$

Чутливість 90% означає, що тест правильно визначає 90% хворих на рак.

Обчислення специфічності (Specificity):

$$\text{Specificity} = \frac{TN}{TN + FP} = \frac{700}{700 + 100} = \frac{700}{800} = 0.875 \quad (87.5\%)$$

Специфічність 87.5% означає, що тест правильно визначає 87.5% здорових людей.

На рис. 2.1 представлена ROC-крива, яка відображає співвідношення чутливості та 1-специфічності для різних порогових значень тесту. Висока чутливість і специфічність вказують на ефективність тесту.

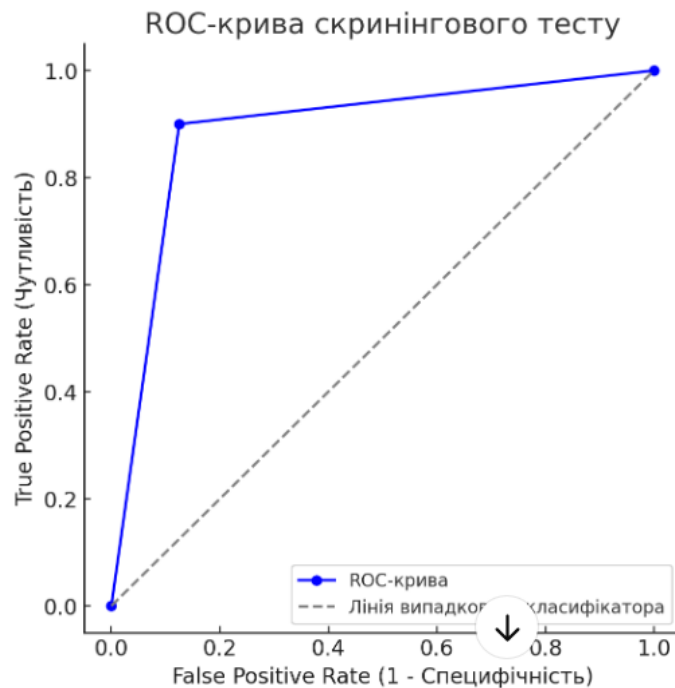


Рис.2.1. ROC-крива скринінгового тесту

Тема 10. Систематичні огляди та метааналіз.

Вміння проводити критичний аналіз наукової літератури та узагальнювати результати різних досліджень.

Проведено систематичний огляд 15 досліджень щодо впливу середземноморської дієти на рівень холестерину. Дослідження включали різні групи пацієнтів, відрізнялися за віком, тривалістю дотримання дієти та вихідним рівнем холестерину. Чи впливає вік та тривалість дотримання дієти на кінцевий рівень холестерину? Використовуйте мета-регресію.

Розв'язок: Використовується модель мета-регресії:

$Y = \beta_0 + \beta_1(\text{Вік}) + \beta_2(\text{Тривалість}) + \varepsilon$, де Y – кінцевий рівень холестерину.

Відповідь: Якщо β_1 та β_2 статистично значущі, то вік та тривалість впливають на рівень холестерину.

Тема 11. Моніторинг здоров'я населення та діяльності системи охорони здоров'я. Електронний документообіг.

Використання медичних інформаційних систем для оцінки ефективності медичних програм та управління здоров'ям населення.

Завдання: Міська лікарня використовує електронну медичну систему для збору інформації про 100 000 пацієнтів. Система реєструє частоту госпіталізацій, наявність хронічних захворювань та результати лабораторних аналізів. Чи можна на основі цих даних прогнозувати ймовірність розвитку діабету у пацієнтів?

Відповідь: Використовуємо модель логістичної регресії для прогнозування ризику діабету. Якщо $AUC-ROC > 0.80$, то модель добре передбачає ризик розвитку діабету. Електронна медична система може автоматично виявляти пацієнтів із підвищеним ризиком діабету та рекомендувати їм додаткові обстеження або зміни способу життя.

Тема 12. Порядок представлення наукових робіт.

Навчання методам підготовки та оформлення наукових статей, звітів та презентацій.

Завдання: Написання статті для медичного журналу про результати клінічного дослідження з обґрунтованим використанням методів математичної статистики.

Таким чином, зміст курсу біостатистики є комплексним та охоплює всі аспекти збору, аналізу та інтерпретації медичних даних. Опанування кожної теми сприяє формуванню компетентностей, необхідних для професійної діяльності лікаря, зокрема в області доказової медицини, клінічних досліджень та управління охороною здоров'я.

Основними формами навчання біостатистики є:

- *Лекції* – подання теоретичних основ із використанням сучасних мультимедійних технологій.

На прикладі (рис. 2.2) аналізу рівня глюкози у 200 пацієнтів продемонструємо використання гістограми для оцінки нормальності розподілу.

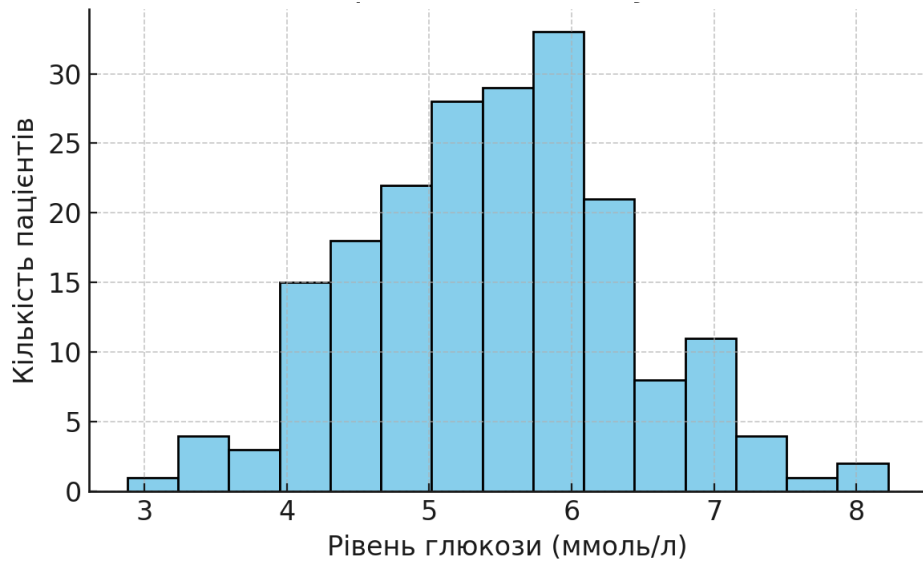


Рис. 2.2. Розподіл рівня глюкози у пацієнтів

Візуалізація ROC-кривої (рис. 2.3) дозволяє оцінити ефективність діагностичного тесту. На прикладі тесту для діагностики раку передміхурової залози розглянемо поняття чутливості та специфічності.

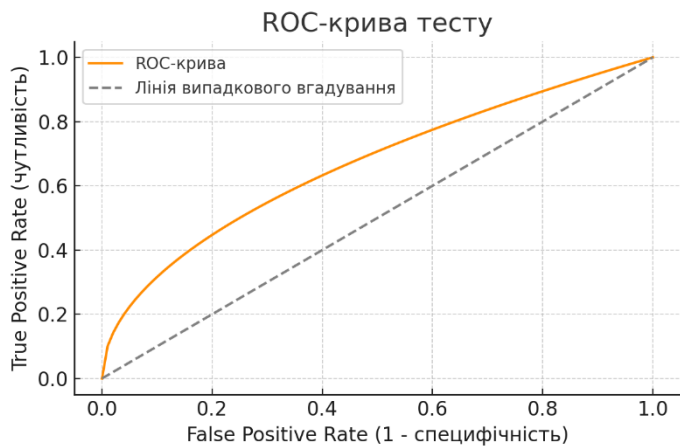


Рис. 2.3. ROC-крива діагностичного тесту

Аналіз електронних медичних записів 100 000 пацієнтів дозволяє візуалізувати основні фактори ризику розвитку цукрового діабету. На лекції демонструється інтерактивний дашборд (рис. 2.4).

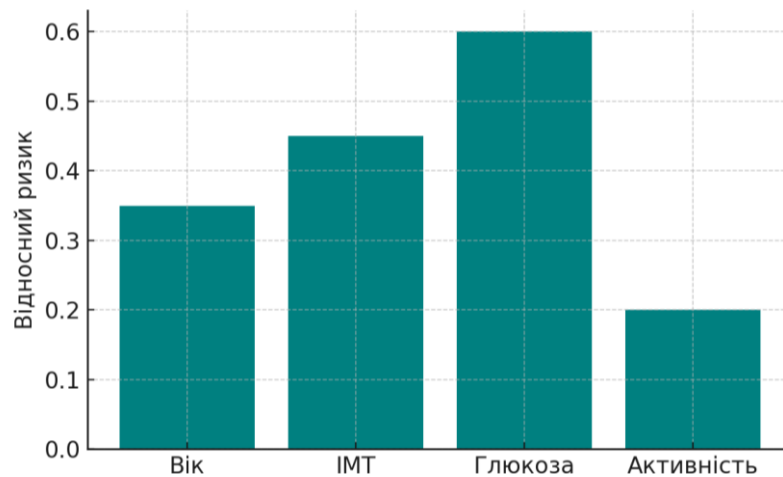


Рис. 2.4. Зразок дашборду

Мультимедійні технології в біостатистиці дозволяють краще зрозуміти складні статистичні поняття. Графіки, інтерактивні панелі та програмне забезпечення значно покращують сприйняття матеріалу. Інтерактивна візуалізація дозволяє швидко оцінити вплив кожного фактора на ймовірність розвитку захворювання.

Практичні заняття з біостатистики спрямовані на формування навичок роботи з медичними базами даних та опанування сучасних статистичних програм. Це необхідна складова підготовки лікарів до роботи у сфері доказової медицини.

Під час практичних занять здобувачі вищої освіти працюють з реальними медичними базами даних, що містять інформацію про пацієнтів, показники захворюваності, результати лабораторних обстежень та клінічних випробувань. Для роботи в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу пропонується використовувати ряд програмних засобів. SPSS – потужна програма для статистичного аналізу медичних даних

(рис. 2.5). Під час практичних занять здобувачі вищої освіти освоюють такі інструменти:

- Введення та кодування даних;
- Розрахунок описових статистик;
- Проведення t-тестів, ANOVA;
- Побудова графіків та діаграм.

SPSS: Результати t-тесту для незалежних вибірок

Змінна	t	df	Sig. (2-tailed)
Глюкоза	2.67	98	0.009

Рис. 2.5. Аналіз даних в SPSS

Для додаткового вивчення можна запропонувати використання мови програмування R. R – універсальне середовище для статистичного моделювання та візуалізації (рис. 2.6). Майбутні лікарі навчаються:

- Завантажувати дані та працювати з датафреймами;
- Виконувати регресійний аналіз;
- Візуалізувати результати за допомогою ggplot;
- Писати скрипти для автоматизації аналізу.

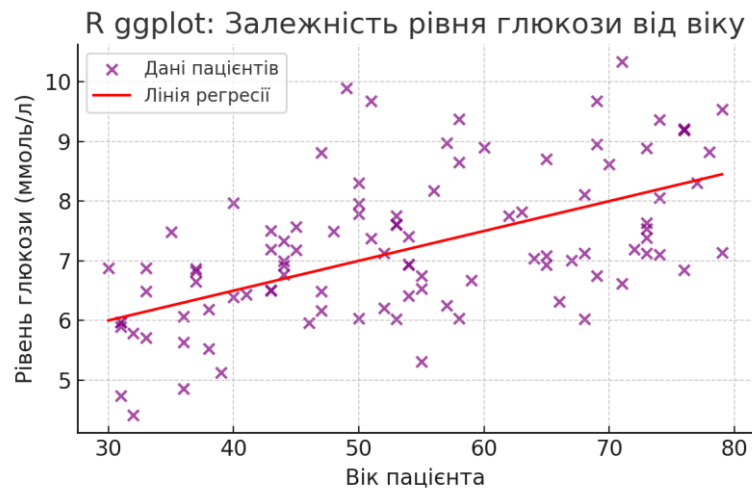


Рис. 2.6. Візуалізація результатів за допомогою ggplot

Stata (рис. 2.7) широко застосовується у медичних дослідженнях завдяки зручному інтерфейсу та великій кількості статистичних методів.

Stata: Результати логістичної регресії

Змінна	Coef.	Std. Err.	z	P> z
ІМТ	0.075	0.020	3.75	0.000
Вік	0.030	0.015	2.00	0.045

Рис. 2.7. Вивід результатів логістичної регресії у Stata

Практичні заняття з використанням SPSS, R та Stata дозволяють здобувачам вищої медичної освіти набути навичок реального статистичного аналізу медичних даних, що є основою доказової медицини та наукової роботи.

Для реалізації аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу в М(Ф)ЗВО використовуються платформи для організації дистанційного навчання. В НМУ імені О.О. Богомольця функціонує LIKAR_NMU [90] – це платформа дистанційного навчання, яка побудована на базі електронної системи дистанційного навчання Мосо. Мосо є корпоративною версією open-source системи Moodle, яка включає в себе всі можливості Moodle та додає до них нові можливості, що є важливими для установ, компаній та закладів освіти.

Зокрема, платформа дистанційного навчання LIKAR_NMU має додаткові функціональні можливості:

1. Підтримка організаційно штатної структури університету:
 - Робота з ієрархією факультетів, кафедр, академічних груп;
 - Відстеження кадрових переміщень;
 - Диференціація посад професорсько-викладацького складу;

- Можливість налаштовувати обмеження привілей різних типів (наприклад по кафедрах) на рівні ролей та окремих користувачів;

- Робота з користувачами в розрізі факультетів, кафедр, підрозділів.

2. Гнучкі та швидкі конструктори звітів:

- Конструктори звітів про проходження курсів, тестів, мультимедійних SCORM курсів та інші;

- Конструктори дозволяють адміністраторам самостійно налаштовувати перелік необхідних фільтрів та набори полів (стовпців), які мають відображатися у звітах;

- Кожний звіт має 30+ можливих полів, в тому числі такі популярні, як посада (роль), підрозділ, група, ПІБ, результати та дати проходження в різних форматах, терміни призначення та багато інших;

- Звіти оптимізовані для швидкої побудови навіть при великій кількості даних.

3. Підтримка інтерактивного формату курсів H5P:

- Вбудований конструктор та програвач інтерактивних сумісних з мобільними пристроями курсів H5P. Він дозволяє авторам курсів легко та швидко створювати більше 49 типів інтерактивних завдань;

- Інтерактивне відео, розгалужений сценарій, локації 360°.

4. Блоки для домашньої сторінки:

- Анімований слайдер для інтерактивних банерів;

- Призначене навчання;

- Голосування.

5. Додаткові можливості розширення інтеграції з МКР:

- Розклад занять для студентів та викладачів;

- Журнал оцінок.

Дистанційне навчання біостатистики забезпечує доступність матеріалу для здобувачів вищої освіти М(Ф)ЗВО та формує навички роботи з медичними статистичними базами даних і програмним забезпеченням.

Ефективне дистанційне навчання біостатистики базується на поєднанні теоретичного матеріалу, інтерактивних завдань та практичної роботи з медичними базами даних у статистичних програмах (SPSS, R, Stata) [81].

Платформа MOODLE є ефективним середовищем для організації дистанційного навчання біостатистики, оскільки дозволяє структурувати навчальний матеріал, забезпечувати автоматизовану перевірку знань та надавати зворотний зв'язок викладача [86].

Впровадження доказової медицини в медичну освіту неможливе без якісної підготовки з біостатистики, яку зручно реалізовувати в дистанційному форматі завдяки доступу до реальних клінічних баз даних і аналітичних інструментів [113].

Основними викликами дистанційного навчання є низька мотивація здобувачів вищої освіти, технічні проблеми та складність засвоєння матеріалу без безпосередньої взаємодії з викладачем [70].

Використання кейс-методів, симуляторів та віртуальних лабораторій є дієвим засобом підвищення ефективності дистанційного навчання біостатистики.

Дистанційне навчання біостатистики є сучасною формою підготовки майбутніх магістрів медицини, яка при правильній організації сприяє формуванню аналітичних навичок. Воно стало основою для запровадження аудиторно- дистанційної форми організації освітнього процесу в М(Ф)ЗВО та підтримки їхньої самостійної роботи.

2.2. Модель методики навчання біостатистики майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу

Організація освітнього процесу з підготовки майбутніх лікарів у М(Ф)ЗВО є усталеною і складається з ряду нормативних та вибіркових дисциплін, які забезпечують підготовку майбутніх магістрів медицини. Однак, у зв'язку із оновленням системи освіти виникла потреба вдосконалення існуючої традиційної методики навчання фахових дисциплін, розроблення і впровадження нової методики аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу, тобто такої, що буде забезпечувати гнучку взаємодію між суб'єктами та об'єктами освітнього процесу. Це у свою чергу відображається на структурі та змісті самої методичної системи підготовки майбутніх лікарів. Розв'язання цієї проблеми має теоретичне і практичне значення у зв'язку з інноваційними процесами в сучасній освіті, її технологізацією та інформатизацією. Успішне функціонування такої методики залежить від того, наскільки відповідають форми, зміст, методи і засоби освітнім цілям та завданням.

Потреба в удосконаленні методики навчання фахових дисциплін майбутніх лікарів виникла через необхідність:

- врахування при побудові методичної системи навчання фахових дисциплін майбутніх лікарів комплексу тенденцій у сучасній освіті: стандартизації, гуманізації, гуманітаризації, неперервності та ін.;
- переорієнтації навчального процесу з методики навчання кожної дисципліни окремо на пріоритет професійно орієнтованого підходу до вивчення фахових дисциплін.

Зазначимо, що процес навчання у М(Ф)ЗВО побудований як освітня система, яка має визначену структуру та взаємопов'язані, взаємозалежні необхідні компоненти. Єдність і взаємозв'язок даних компонентів, цілісність

процесу навчання складають модель підготовки майбутніх лікарів. Та перш ніж розпочати процес моделювання звернемося до безпосереднього поняття «модель».

«Філософсько-енциклопедичний словник» термін «модель» визначає у загальному розумінні як «аналог (графік, схема, знакова система, структура) певного об'єкта (оригіналу), фрагмента реальності, артефактів, витворів культури, концептуально-теоретичних утворень тощо; у методології науки – це аналог визначеного фрагменту природної або соціальної реальності – оригіналу моделі» [0].

Доцільно зазначити, що усі науковці термін «модель» ототожнюють з певним об'єктом і взаємозв'язками його структурних елементів, а враховуючи, що предметом нашого дослідження є методика навчання майбутніх лікарів із застосуванням цифрових технологій, модель є найоптимальнішим науковим засобом її відображення.

«Метод моделювання – це дослідження об'єктів пізнання за їхніми моделями. Моделлю є уявний чи умовний образ, аналог кількості об'єкта, процесу чи явища, що відтворює у символічній формі їхні основні типові риси» [127].

Педагогічна модель – мисленна система, що імітує чи відображає певні властивості, ознаки, характеристики об'єкта дослідження або принципи його внутрішньої організації чи функціонування і презентується у вигляді культурної форми, притаманної певній соціокультурній практиці [92].

Науковцями у галузі педагогічних наук розроблено цілий ряд моделей: педагогічних, методичних, навчальних, виховних, математичних, моделей цілісного розвитку особистості тощо. Ці моделі – це цілісні структури із складових елементів підструктур, що пов'язані та упорядковані між собою. Можна зробити висновок, що педагогічна модель – це складна система, яка відображає особливості педагогічної індивідуальності її автора.

У процесі нашого дослідження було з'ясовано, що на сучасному етапі розвитку педагогічної науки висувуються певні вимоги до розроблення педагогічних моделей навчання [88]:

- концептуальність: модель має спиратися на наукову концепцію, до складу якої входять філософське, психологічне, дидактичне, соціально-педагогічне обґрунтування досягнення освітніх цілей;
- системність: модель повинна володіти всіма ознаками системи: логікою процесу, взаємозв'язком усіх його складових, цілісністю та завершеністю;
- керованість: передбачає можливість керування, поетапної діагностики навчального процесу, зміну засобів і методів для поліпшення результатів;
- ефективність: модель повинна бути оптимальною за параметрами «результат/витрати», гарантовано досягати прийнятих стандартів навчання та виховання;
- відтворюваність: передбачає можливість перенесення моделі для застосування іншими освітніми закладами.

Тому під час розроблення авторської моделі методики аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу були враховані вищезазначені вимоги задля забезпечення більшої її коректності. Оскільки процес підготовки майбутніх лікарів є динамічною системою, то вищезазначені прогалини пропонуємо подолати за рахунок розроблення моделі, яка передбачатиме оновлення змісту, переструктурування навчального матеріалу за рахунок системного використання цифрових освітніх технологій.

На підставі проведеного аналізу існуючих педагогічних моделей зроблено висновок, що розроблена модель підготовки майбутніх лікарів (рис. 2.8) має включати такий перелік послідовно-взаємопов'язаних блоків: мотиваційний, діяльнісний та рефлексивний.

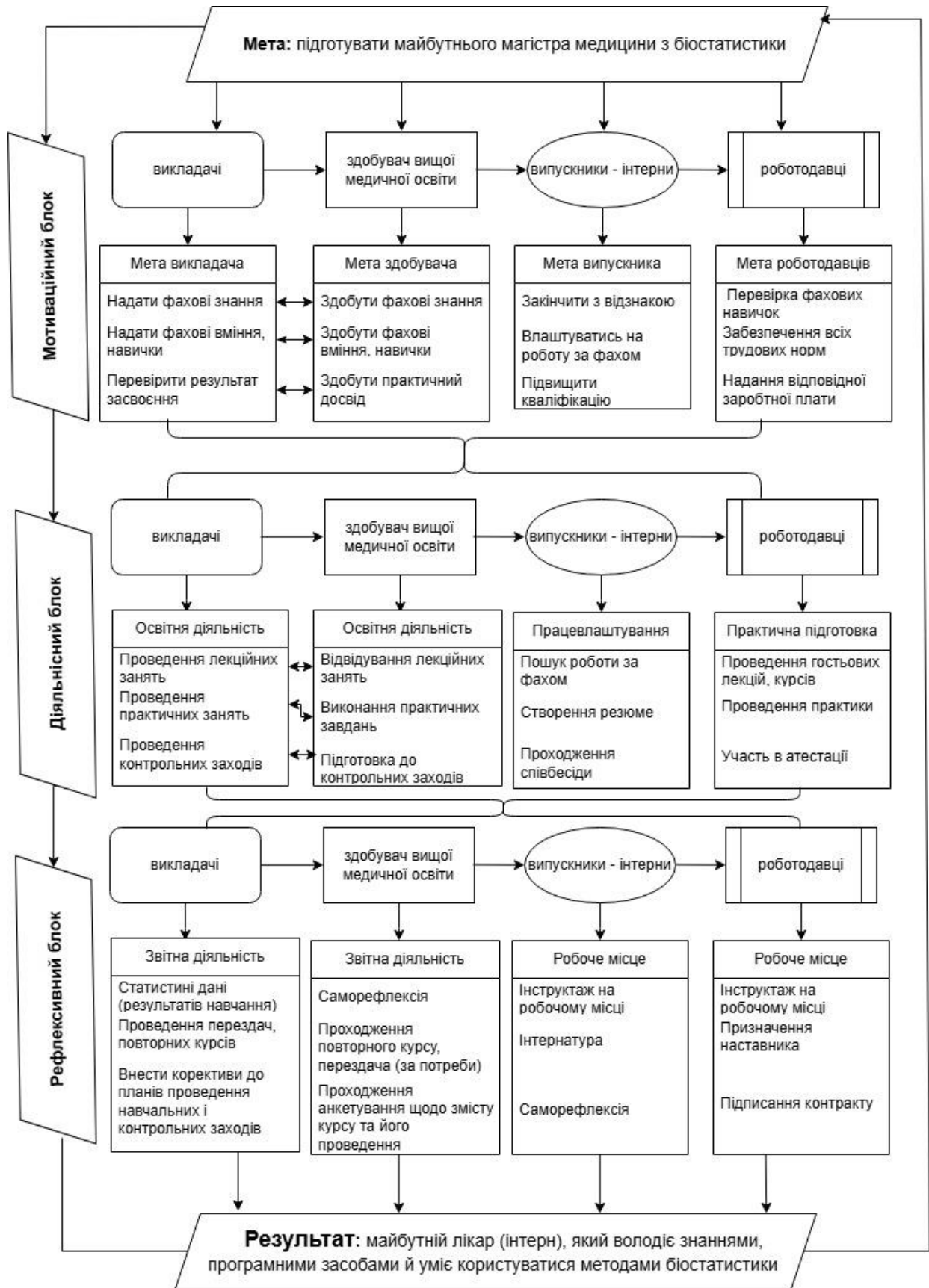


Рис. 2.8. Модель методики навчання майбутніх лікарів біостатистики в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу

При відносній незалежності компонентів моделі між ними існують системоутворювальні зв'язки, які об'єднують їх в єдине ціле – систему. Ці зв'язки численні та різноманітні: між теоретичним і практичним навчанням; між змістом навчання, формами, методами і засобами; між завданнями і результатами навчання. Вони важливі, адже виконують системоутворювальні функції, як до моделі в цілому, так і до окремих її компонентів.

Вважаємо, що модель має охоплювати систему підходів, принципів, методів та засобів для ефективного навчання майбутніх лікарів. Відповідно до цього слід зазначити, що мета визначається ОПП підготовки майбутніх лікарів, потребами соціального розвитку й ринку праці, а також потребами самої особистості.

Варто зазначити, що запропоновані методологічні підходи описують концептуальну сторону нашої моделі, у той час як процесуальну визначають низка дидактичних принципів. Вважаємо, що методика підготовки майбутніх лікарів буде ефективною при дотриманні таких дидактичних принципів навчання: науковості; наступності, системності та послідовності навчання; практичної спрямованості підготовки; доступності та індивідуалізації навчання.

Перераховані нами принципи навчання взаємопов'язані між собою, вони відображають закономірності навчального процесу, регулюють діяльність його об'єкта і суб'єктів, відображають у своєму змісті його фундаментальні закономірності, які об'єктивно існують у реальному педагогічному процесі, тому їх необхідно дотримуватися на всіх етапах підготовки майбутніх лікарів.

Принцип науковості є загальнообов'язковим, а в умовах вищої школи – одним із ключових для усіх, без винятку, спеціальностей. Описаний процес навчання майбутніх лікарів в рамках нашої моделі, а точніше всі його етапи підпорядковані принципу науковості. Зміст навчання повинен мати

обов'язкову науково-обґрунтовану логіку, адже системні, науково обґрунтовані знання та вміння є основою підготовки компетентного фахівця.

Принцип наступності, системності та послідовності навчання є необхідним, адже дозволяє забезпечити певну безперервність процесу підготовки майбутніх лікарів у рамках нашої моделі. Цей принцип реалізується у різних формах планування освітнього процесу (порядок вивчення окремих питань теми, послідовність теоретичних і практичних робіт).

Принцип практичної спрямованості підготовки відіграє надзвичайно важливу роль у підготовці майбутніх лікарів. Зазначений принцип стосується методичної підготовки майбутніх лікарів. Розуміється, що зміст навчальних дисциплін має відповідати особливостям практичної діяльності лікаря, однак важливим є і те, щоб майбутній лікар зміг використати здобуті уміння. Тому реалізація принципу практичної спрямованості підготовки є необхідною і забезпечується здебільшого у ході майбутньої інтернатури та наукової-дослідної діяльності.

Не менш важливим є застосування принципу доступності та індивідуалізації навчання, який виражається у диференціації навчальних завдань і способів їх виконання (форм, засобів, методів організації занять тощо) відповідно до індивідуальних особливостей здобувачів вищої освіти.

Проаналізовані нами основні дидактичні принципи, які застосовуються під час навчання майбутніх лікарів тісно взаємопов'язані та взаємозалежні. Вони утворюють визначену структуру, яка є основою проектування методики навчання майбутніх лікарів і сприяє її ефективності.

Водночас, вибір форм, методів і засобів навчання для виконання освітніх завдань, поставлених у рамках реалізації цілей розробленої моделі методики підготовки майбутніх лікарів, а також аналіз навчальних завдань, спрямованих на сприйняття знань та інтелектуальний розвиток здобувачів вищої освіти є

дуже важливим, адже він дозволяє найефективніше сформувати професійні компетентності майбутнього лікаря з Біостатистики.

На нашу думку, ефективне використання різних форм організації підготовки майбутніх лікарів, можливе за рахунок їх комбінування та об'єктивного добору, який залежить від дидактичної мети заняття. З-поміж різних форм організації навчання у М(Ф)ЗВО нами використовувалися: лекції, практичні роботи, самостійна робота, індивідуальна робота, пошуково-аналітична та науково-дослідна робота.

Усі форми навчального процесу є взаємозалежними, взаємопов'язаними, логічно послідовними. При цьому кількісне співвідношення та роль різних методів навчання можуть змінюватися. Якість методів навчання залежить також від кількості годин, передбачених навчальним планом, від забезпечення сучасним технічним обладнанням, навчально-методичним забезпеченням, тощо. Це є універсальними чинниками, що ураховувалися під час розроблення методики навчання кожної загальної, фахової і вибіркової дисципліни.

Певні форми організації освітнього процесу передбачали застосування відповідних методів та засобів, а разом вони реалізовували зміст, мету і завдання інноваційного навчання. Тому для навчання майбутніх лікарів нами виокремлено найефективніші, на нашу думку, методи, серед яких: традиційні: словесні, наочні; практичні; інноваційні: аудиторно-дистанційного навчання.

Методи навчання мають носити виключно імітаційний, проблемний, продуктивний та ситуативний характер. Методичний аспект організації професійного становлення педагога в університеті повинен забезпечувати залучення здобувачів вищої освіти до наукової діяльності. Результатом конкретного заняття повинен виступати не лише деякий перелік сформованості професійних компетентностей, але і запропоновані студентом

власні інновації, які б сприяли удосконаленню його майбутньої професійної діяльності.

Успішність процесу підготовки майбутніх лікарів значною мірою залежить від вдалого вибору засобів навчання. Отже, під час навчання застосовуються також традиційні та інноваційні засоби. До перших належать друковані (підручники, посібники, конспект лекцій), наочні (графіки, таблиці, схеми, картки) та технічні (мультимедійні дошки, мультимедійні проєктори, телевізори, комп'ютер тощо) [147]. Усі вони є досить розповсюдженими і ми вважаємо за доцільне застосовувати їх під час підготовки майбутніх лікарів.

Водночас, для ефективної організації самостійної роботи було впроваджено у модель підготовки майбутніх лікарів використання ними інноваційних засобів навчання, до яких віднесено цифрові технології, електронні підручники, ЕНК.

Заключним блоком запропонованої нами моделі підготовки майбутніх лікарів є *рефлексивний*, що охоплює рівні, критерії та засоби моніторингу рівня підготовки майбутніх лікарів.

Оцінювання ефективності запропонованої нами моделі здійснюватиметься у ході вивчення здобувачами вищої освіти курсу «Біостатистика». Оцінювання навчальних досягнень здійснювалося на основі системи ECTS, тому розмежування рівнів проводилося з урахуванням її особливостей.

Оцінювання рівня навчальних досягнень майбутніх лікарів стосувалися найрізноманітніших аспектів їхньої діяльності. Враховувалося усвідомлення важливості власної діяльності; здатність до оцінювання та самокоригування власної професійної діяльності; володіння методичними та предметними компетенціями тощо. Мотиваційний, когнітивний, праксеологічний та комунікативний критерії нами визначено як сукупність ознак, що дали можливість оцінити якість навчальних досягнень майбутніх лікарів.

Надамо коротку сутнісну характеристику визначеним нами критеріям.

Мотиваційний критерій охоплює професійні мотиви, ціннісні орієнтири, потреби щодо власного саморозвитку і прагнення до вдосконалення своєї фахової підготовки через усвідомлення особливостей змісту професійної діяльності.

Сутнісна характеристика мотиваційного критерію охоплює широкий спектр видів діяльності майбутніх лікарів, а саме підготовку до занять, обґрунтування змістового наповнення кожної конкретної дисципліни; раціональне визначення мети заняття, добір ефективних методів та засобів навчання для її досягнення.

Когнітивний критерій містить сукупність професійних знань, необхідних для подальшої професійної діяльності. Зміст когнітивного критерію оцінювання рівня підготовки майбутніх лікарів полягає в оцінюванні системи їх теоретичних знань з біостатистики.

Праксеологічний критерій розкриває можливість виявлення здатності педагога до передачі власного досвіду, забезпечення формування в його здобувачів вищої медичної освіти певного рівня знань і умінь, а також виконання стандартних та нестандартних професійних завдань.

Завданням критерію є оцінювання здатностей майбутніх лікарів здійснювати планування, підготовку, проведення аналізу медичних даних. Діяльнісний критерій передбачає визначення здатності прийняття самостійних рішень майбутнім лікарем, розробляти власні підходи для виконання професійно-педагогічних завдань, займатись побудовою стратегії власної діяльності залежно від результатів опрацювання даних статистичними методами й засобами.

Комунікативний критерій є не менш важливим у процесі підготовки майбутніх лікарів, оскільки він охоплює знання способів спілкування, етичних норм спілкування, підходів до організації спілкування, особливостей

спілкування (володіння мистецтвом ведення діалогу, здатністю утворення цілісних, зв'язних, висловлень) з урахуванням діагнозу пацієнта та його готовності сприйняти інформацію.

Для оцінювання якості навчальних досягнень майбутніх лікарів використовувався такий інструментарій: 1) анкетування; 2) опитування; 3) тестування; 4) виконання ситуаційних завдань.

Таким чином, нами обґрунтовано модель, яка дозволяє алгоритмізувати і вдосконалити процес підготовки майбутніх лікарів. Виокремлено складові змісту навчання майбутніх лікарів ; визначено основні методологічні підходи та дидактичні принципи, відповідно до завдань, які висуваються до майбутніх лікарів. Запропоновано форми, методи та засоби аудиторно-дистанційної організації освітнього процесу, а також представлено рівні, критерії та засоби оцінювання якості навчальних досягнень майбутніх лікарів.

2.3. Організація навчання біостатистики майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу

Організація навчання біостатистики майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу передбачає раціональне поєднання онлайн-лекцій, інтерактивних практичних завдань у статистичних програмах (SPSS, R, Stata) та очних семінарів із розбором клінічних кейсів. В НМУ імені О.О. Богомольця в рамках проєкту MOOC4UA надано ліцензійний доступ до платформи Zoom, що забезпечує можливість доєднання значної кількості здобувачів, та використання нових інтерактивних функцій платформи. Такий підхід забезпечує гнучкість освітнього процесу, дозволяє ефективно формувати аналітичні компетентності та навички застосування біостатистичних методів у медичній практиці.

Одним із основних принципів проєктування навчальної дисципліни «Біостатистика» в умовах аудиторно-дистанційної форми організації

освітнього процесу є принцип зворотного дизайну, який починається не з пошуку освітніх ресурсів і розроблення змістової частини, а з визначення результатів навчання та вибору відповідних методів їх оцінювання.

Далі необхідно визначити форми викладання (з урахуванням типу дисципліни): види навчальної діяльності та сценарії взаємодії учасників освітнього процесу з метою максимального залучення здобувачів вищої освіти у дистанційну й аудиторну взаємодію. Останнім кроком є підбір і структурування навчальних матеріалів.

Отже, проєктування навчальної дисципліни в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу можна поділити на такі етапи:

1. Проєктування результатів навчання (для дисципліни та окремих розділів).
2. Проєктування системи оцінювання.
3. Розроблення плану інтеграції традиційних та онлайн-занять.

Розглянемо кожен етап докладніше.

Етап 1. Проєктування результатів навчання.

На першому етапі проєктується система результатів навчання, де визначаються знання, уміння та навички, якими мають оволодіти майбутні магістри медицини після вивчення дисципліни «Біостатистика».

Кінцевими результатами навчання виступають сформовані компетентності, зокрема:

- здатність розуміти методи збору, обробки та аналізу медичних статистичних даних;
- уміння застосовувати математичні та статистичні методи в клінічній практиці та наукових дослідженнях;
- здатність критично оцінювати результати досліджень та формувати висновки на основі доказової медицини.

На цьому етапі відбувається декомпозиція загальних результатів на результати за розділами дисципліни, наприклад:

Модуль 1. Основи описової статистики: обчислення середніх, варіації, побудова графіків.

Модуль 2. Теорія ймовірностей та інтервальна оцінка результатів медичних досліджень.

Модуль 3. Кореляційний та регресійний аналіз у медицині.

Модуль 4. Побудова моделей прогнозування ризиків захворювань.

Етап 2. Проектування системи оцінювання.

Цей етап передбачає діагностику процесу досягнення запланованих результатів. Система оцінювання – це комплекс засобів і методів оцінювання (навчальних і контрольних), узгоджених із результатами навчання.

Оцінювання передбачає не лише перевірку знань, а й діагностику процесу формування професійних компетентностей. Система оцінювання поєднує такі інструменти:

- тестові завдання для перевірки знань теорії та розуміння статистичних понять.
- практичні завдання на медичних базах даних із використанням SPSS, R чи Stata.
- аналіз кейсів клінічних досліджень із побудовою статистичних висновків.

Для забезпечення необхідної цілісності освітнього процесу під час добору засобів і методів оцінювання доцільно використовувати таксономію освітніх цілей Б. Блума. Згідно з таксономією Б. Блума, рівні готовності майбутніх лікарів до впровадження аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу описуються відповідно до зростання їх складності (рис. 2.9):

- знання термінів та понять біостатистики;

- розуміння – пояснення та інтерпретація статистичних результатів;
- застосування – виконання аналізу реальних даних;
- аналіз – оцінка надійності медичних досліджень;
- синтез – побудова власних статистичних моделей;
- оцінка – критичне ставлення до статистичних висновків у літературі.

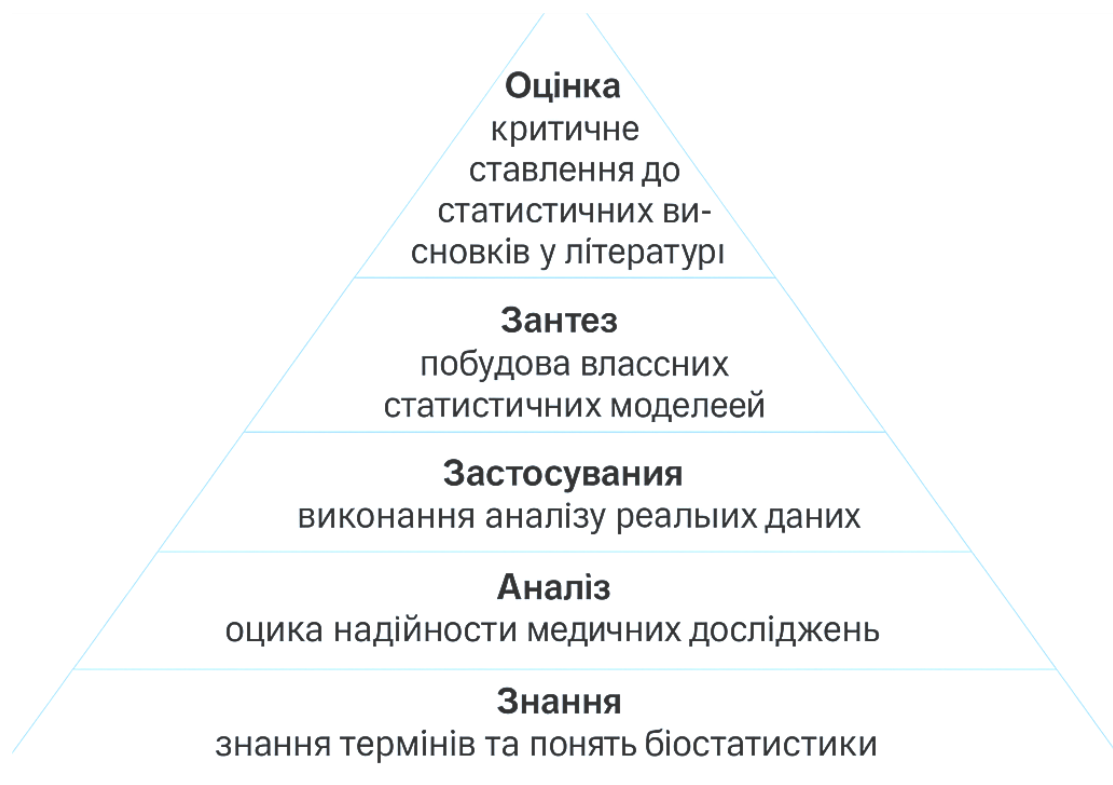


Рис. 2.9. Рівні готовності майбутніх лікарів до впровадження аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу (за таксономією Б. Блума)

Отже, постановка правильної мети та проєктування структури будь-якого заняття дасть змогу побудувати структуру логічно взаємопов'язаних дій, у результаті виконання яких студент може досягнути своєї мети.

При проєктуванні методів і засобів оцінювання також потрібно враховувати специфіку реалізації освітнього процесу:

- необхідність оцінювання всієї навчальної діяльності, зокрема роботи із самооцінювання та взаємної перевірки робіт здобувачами вищої освіти для забезпечення зовнішньої мотивації;
- рівномірність розподілення поточного та підсумкового контролю за навчальними тижнями зі встановленням чітких термінів здачі завдань. Це сприяє регулярності роботи здобувачів вищої освіти, відпрацюванню навичок розподілення власного часу, відповідальності за навчальну діяльність;
- різноманітність навчальних завдань, спрямованих не тільки на роботу з навчальними матеріалами, але й на взаємодію здобувачів вищої освіти з викладачем та один з одним (можливо, за рахунок використання сервісів мережі Інтернет і хмарних технологій для організації спільної діяльності);
- обов'язкова наявність інструкцій, вимог, критеріїв оцінювання та взаємної перевірки для моделювання присутності викладача і для забезпечення якісного виконання завдань;
- забезпечення взаємозв'язаних переходів між аудиторними та онлайн-компонентами. Це передбачає поділ завдань, які виконуються в аудиторії та в інформаційному освітньому середовищі.

Етап 3. Розроблення плану інтеграції традиційних та онлайн-занять.

Проектування навчальної діяльності як зазначає Ткачук Г.В. [138], потребує визначення асинхронних і синхронних видів взаємодій учасників освітнього процесу. Асинхронні види взаємодій характеризуються діяльністю, що відбувається із затримкою в часі. Цей вид взаємодії дає змогу працювати у зручний для користувача час, вирішувати проблему протягом тривалого часу, виважено давати відповіді, обґрунтувавши їх. Синхронна взаємодія передбачає взаємодію суб'єктів освітнього процесу в режимі реального часу. Синхронна діяльність забезпечує почуття спільності та згуртованості колективу, своєчасності розглядуваних проблем.

При проектуванні педагогічного сценарію курсу потрібно визначити пропорції між дистанційними і традиційними заняттями, роль викладача в освітньому процесі, взаємодію між здобувачами вищої освіти. Визначення мети та завдань курсу можуть спрогнозувати механізм подання навчального матеріалу (в аудиторії або онлайн), педагогічні методи і необхідну кількість зустрічей суб'єктів навчальної діяльності та їх взаємодій [138].

У роботі [89] запропоновано таку рекомендацію розподілу між онлайн-заняттями та традиційними в аудиторії:

Онлайн-заняття:

- основоположні знання (факти, принципи, поняття, ідеї, словниковий запас тощо);
- певні види навичок, наприклад управління знаннями, навігації знань, самостійного навчання;
- деякі елементи практики (наприклад процедури, відеодемонстрації функціонування певного обладнання).

Традиційні заняття в аудиторії:

- публічні виступи та формування відповідних навичок;
- досягнення спільної думки при обговоренні;
- прийняття рішення;
- вирішення проблем;
- формування взаємозв'язків із групою та викладачем;
- невербальні навички;
- практичні та лабораторні навички.

Співвідношення традиційних та онлайн-занять доцільно оформити у вигляді дидактичної карти, яка ілюструє види діяльностей, режими роботи, форми організації (індивідуальна, групова, самостійна) навчання тощо. Отже, відбувається проектування системи переходів і зв'язків між аудиторною та онлайн-роботою, взаємодії «здобувач вищої освіти–ресурс», «здобувач вищої

освіти–викладач», «здобувач вищої освіти–здобувач вищої освіти», визначаються необхідні освітні матеріали та ресурси.

На цьому етапі проектування забезпечує:

- скорочення аудиторних годин;
- перебудову залишкової аудиторної діяльності з метою забезпечення цілісності освітнього процесу;
- визначення необхідних і достатніх заходів в ІОС, які замінюють аудиторну діяльність після досягнення результатів навчання.

Цей етап передбачає поєднання асинхронних та синхронних форм взаємодії для оптимальної організації аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу:

Асинхронні активності:

- перегляд відеолекцій з прикладами аналізу медичних даних.
- робота з інтерактивними симуляторами біостатистичних розрахунків.
- самостійне виконання завдань на платформах Moodle, Lika чи Google Classroom.
- онлайн-курси або модулі на Coursera, MedEdWeb з елементами статистики в медицині.

Синхронні заняття:

- онлайн-семінари та воркшопи з аналізу клінічних кейсів у ZOOM.
- живі практичні заняття з використанням SPSS або R.
- групові дискусії щодо статистичних аспектів реальних клінічних досліджень.

Скорочення аудиторних годин (лекцій, практичних, лабораторних занять) призводить до порушення традиційної логіки навчального процесу. Тому для забезпечення збалансованості в змішаному навчанні використовується модель «Перевернуте навчання», яка полягає в перестановці ключових складових освітнього процесу.

У ході нашого дослідження встановлено, що гнучка, віртуально-збагачена, персоналізована моделі та модель самостійного змішування не є оптимальними для використання, а більш прийнятними для використання в освітньому процесі є моделі «Зміна станцій», «Зміна лабораторій» і «Перевернуте навчання».

Розглянемо проєкт навчального заняття з використанням моделі «Перевернуте навчання». Процес проєктування складається з таких етапів:

1 етап. Аналіз теми, який включає таку діяльність викладача:

- оцінювання інформаційних ресурсів (освітні відеоресурси, відкриті освітні ресурси, інформаційно-довідкові системи тощо), їх відповідність змісту навчання та віковим особливостям здобувачів вищої освіти;

- визначення змістової та технологічної готовності здобувачів вищої освіти до самостійної діяльності.

2 етап. Проєктування самостійної (онлайн) діяльності. На цьому етапі потрібно здійснити добір ресурсів з урахуванням принципу «необхідності і достатності» та розробити інструкції для їх самостійного вивчення. Інструкція являє собою алгоритмічний опис виконання завдань.

Завдання для онлайн-діяльності повинно забезпечувати змогу включити дібраний матеріал у функціональні елементи та забезпечити інтерактивність навчання. Така система забезпечує персоніфікований доступ до ресурсів та дає змогу здійснювати моніторинг самостійної навчальної діяльності здобувача вищої освіти.

Для закріплення знань здобувачам вищої освіти також можна запропонувати створити карту знань на основі певного терміна з навчальної теми.

3 етап. Проєктування аудиторної діяльності. На цьому етапі потрібно передбачати використання різних методів активного навчання та форм навчальної діяльності: групова, індивідуальна, колективна. Методи активного

навчання доцільно розробляти для закріплення навчального матеріалу, який є складним для розуміння здобувачами вищої освіти.

4 етап. Розроблення критеріїв оцінювання освітніх результатів, а також засоби оцінювання поточного та підсумкового контролю.

Оцінювання окремих завдань, які здобувачі вищої освіти будуть виконувати в процесі аудиторної роботи, можна автоматизувати засобами відповідних сервісів. Інтеграція цих сервісів у дистанційному курсі дасть змогу зафіксувати оцінку і додати її до сумарної за весь курс.

Досвід проведення занять з «Біостатистики» за моделлю «Перевернуте навчання» дав змогу виокремити такі переваги цієї технології:

1. Здобувачі вищої освіти отримують якісні та продумані навчальні ресурси, зокрема відеоресурси для вивчення нового навчального матеріалу.

2. Здобувачі вищої освіти працюють у зручному для них темпі. Зокрема, при перегляді відеоресурсів студент може зупинити відтворення та повернутися до того фрагменту, який виявився складним або незрозумілим. Також можна пропустити те, що вже відомо і зрозуміло.

3. Матеріали заняття доступні завжди і для всіх – здобувачів вищої освіти, які є на занятті та здобувачів вищої освіти, які з певних причин не з'явилися на нього.

4. Здобувачі вищої освіти допомагають один одному в навчанні. Деякі здобувачі вищої освіти швидше освоюють матеріал і викладач може призначати їх наставниками або помічниками для інших.

5. Можливість для викладача якісно організувати навчальну діяльність, залучаючи здобувачів вищої освіти в різні види робіт.

6. Навчання стає активним за рахунок діяльнісного спрямування на занятті.

7. За рахунок використання комп'ютерних технологій, онлайн-сервісів відкриваються широкі можливості оцінювання знань здобувачів вищої освіти.

Окрім більшої автоматичності цього процесу, можна здійснити моніторинг навчальної діяльності та проаналізувати її.

Серед дидактичних проблем педагогіки професійної освіти однією з головних є проблема дотримання принципу наступності та взаємозв'язку загальної та професійної освіти. Ефективна підготовка фахівця можлива лише за умови органічного поєднання цих двох ланок єдиної системи неперервної освіти. В основі цього зв'язку лежать об'єктивні закономірності філософського, дидактичного, психологічного характеру. В дослідженні ми розглядаємо взаємозв'язок у двох аспектах: об'єктивному, який відображається у змісті навчання та суб'єктивному – у процесі навчання.

Засвоєння навчальної дисципліни не може бути успішним без свідомого врахування істотної диференціації початкового рівня знань студентів. Біостатистика базується на знаннях, які отримують студенти в курсі середньої школи та на перших курсах закладу М(Ф)ЗВО. Насамперед йдеться про дисципліни «Медична і біологічна фізика» та «Медична інформатика», у кожній з яких є змістові модулі, що орієнтовані на вивчення теорії ймовірностей та математичної статистики. Аналіз результатів зрізного тестування, яке проводилися нами впродовж останніх 6 років, свідчить про наявність двомодального розподілу рівня базових знань з теорії ймовірностей та математичної статистики. Додаткові дослідження, проведені у однорідних вибірках (випускники сільських та міських шкіл, студенти контрактної та бюджетної форми навчання, груп диференційованих за гендерною ознакою тощо), свідчить, що основним чинником, який формує двомодальну емпіричну криву щільності розподілу, є результати з ЗНО/НМТ. Введення Міністерством охорони здоров'я України спільно з Міністерством освіти та науки України на медичні спеціальності мінімального прохідного балу на рівні 150 балів з кожного сертифікату ЗНО у 2017 році стало позитивним чинником, які зумовив помітну тенденцію до підвищення базового рівня знань з математики

загалом, з теорії ймовірностей і математичної статистики зокрема. Реалізоване нами вихідне зрізне тестування (пре-тестування) є політаргетивним: дає змогу встановити вихідний рівень стохастичних знань, спонукає до повторення навчального матеріалу з дисциплін, що передують біостатистиці. Важливим є завчасне надання переліку запитань, які міститиме опитування та літератури для їх повторення

Попри те, що математична статистика та біостатистика є провідними методами, на яких базуються наукові дослідження останніх десятиліть, мотивація до їх вивчення у школярів наразі не є достатньо високою. Уявлення про статистичні та функціональні (строго детерміновані) закономірності є обов'язковою складовою компетенсності сучасного фахівця. Водночас відсутні спеціальні науково-методичні дослідження, у яких обґрунтовувалась би професійна спрямованість навчання студентів університету стохастичі.

На думку видатного математика, вихідця наукової київської школи Б.В. Гнеденка, висловлену майже сто років тому, поняття випадкового набуває в науці фундаментального значення, а ідея пошуку оптимальних рішень впевнено пробиває собі дорогу.

Проблема наступності та неперервності освіти у контексті взаємозв'язків стохастичі і біостатистичі наразі системно не вивчалися і не подавалася у цілісному вигляді, відсутні спеціальні методичні роботи. Проведене нами дослідження засвідчило зростання рівня стохастичної культури серед школярів, попри умови, в яких наразі здійснюється навчання в Україні.

Виходячи з зростання ролі стохастичних методів у всіх сферах людської діяльності, реформи вищої та середньої освіти, входження України у Європейський простір, дидактичних вимог, труднощів засвоєння ймовірнісно-статистичних уявлень, недостатньої кількості досліджень у даній галузі можна стверджувати про наявність актуальної проблеми в розробці

теоретичних основ та практичних шляхів побудови цілісної системи стохастичної підготовки майбутнього лікаря. Сьогодні все частіше піднімається питання про формування стохастичної культури, що передбачає формування певного стилю мислення, базованого на знаннях зі стохастики, уміннях та навичках їх використання.

У стохастичі ми маємо справу з абстрактними поняттями. Для правильного розуміння студент повинен бачити їхнє відображення у в реаліях повсякденної практичної діяльності, насамперед професійної. Всі математичні ідеї та абстрактні теорії мають свої витoki в конкретних задачах прикладного змісту, які в результаті аналізу, абстрагування і узагальнення набули статусу математичних теорій.

Студентам доволі важко позбавитися від сильного впливу суто детерміністичного мислення, попри розуміння того, що переважна більшість процесів та явищ у природі та суспільному житті не є детерміністичними. Велике методологічне значення статистики, теорії ймовірностей та теорії випадкових процесів в тому, що вони наближають до реалій життя. Студенти мають мати широкий погляд на природу і не залишатися у полоні методологічних уявлень XVIII століття. Інтереси розвитку всіх наукових галузей вимагають ширшого використання методів і прийомів стохастичного мислення.

Варто зазначити, що елементи математичної статистики використовувались в медицині з часів сивої давнини. На основі спостережень та експериментів лікарі робили висновки про вплив різноманітних факторів (антропологічних, соціальних, екологічних) на здоров'я людини, поширення та перебіг хвороб, оцінювали ефективність лікувальних методик та препаратів. Поштовхом до значно ширшого використання методів математичної статистики став розроблений у 80-х роках XX століття принципово новий підхід до діагностики і лікування – доказова медицина. Доказова медицина

ґрунтується на статистичних підходах до збору, аналізу, узагальнення і трактування медичної інформації.

Важливим кроком у підвищенні якості вивчення біостатистики є посилення міждисциплінарних зв'язків біостатистики з теорією ймовірностей та математичною статистикою, які хоча і в невеликих обсягах, але вивчаються студентами першого курсу спеціальності 222 «Медицина». Добір змісту та понятійний апарат цих дисциплін мають бути максимально узгоджені. При доборі варто керуватися насамперед професійною значущістю того чи іншого навчального матеріалу. Основні поняття та теореми стохастики активно використовуються в генетиці, комп'ютерній діагностиці, біології, фармакології, біохімії, хімії тощо. Однією з важливих цілей вивчення ймовірнісно-статистичного матеріалу у ЗВО медичного профілю є розвиток імовірнісної інтуїції, формування адекватних уявлень про властивості випадкових величин. Стохастична лінія потребує відповідних форм, засобів та прийомів навчання залежно від рівня підготовки, майбутнього фаху та інтересів: ситуаційних задач, експериментів, спостережень, предметної діяльності. Одним з основних завдань, які ми ставимо перед собою, є розвиток когнітивних здібностей студентів, логічного і критичного мислення, залучення їх до дослідницької діяльності. Особливе значення має оволодіння студентами прийомами інтелектуальної діяльності та навичками самоосвіти.

Дуже важливо знайти золоту середину і не перетворювати дисципліни, в основі яких стохастичні уявлення, на суто теоретичні міркування про випадкові події та статистичні методи або на практикум із розв'язування численних задач. Ці крайнощі перешкоджають формуванню ймовірнісного та статистичного мислення.

У біостатистиці так як і у стохастичній ми доволі часто маємо справу з абстрактними поняттями. Для правильного розуміння студент повинен бачити їхнє відображення у навколишньому світі. Всі математичні ідеї та абстрактні

теорії мають свої витoki в проблемах реального життя, котрі в результаті абстрагування приводять до відповідних математичних теорій, і завдання викладача – показати студентам ці витoki. Бажано це робити на цікавих історичних фактах, постійно акцентуючи увагу на широті можливостей стохастичних методів. Доцільно використовувати приклади, що стосуються майбутньої фахової діяльності, даючи студентам працювати з реальними базами даних або з даними, отриманими в результаті експериментальних досліджень .

Опорою для біостатистики є те, що студенти процесі вивчення медичної і біологічної фізики опановують основи теоретико-множинного підходу до розгляду елементарних подій, основні поняття теорії ймовірностей (класичне та статистичне означення ймовірності), навчаються знаходити ймовірності перетину та об'єднання подій, використовувати методи математичної статистики для розв'язку найпростіших задач медичного характеру, оцінювання параметрів генеральної сукупності за вибіркою.

Ми спираємося на той факт, що у підручнику з вищої математики для студентів вищих медичних закладів освіти, формулювання статистичного означення ймовірності ілюструється статистичними даними щодо народжуваності дітей різної статі у різні роки та у різних країнах. Увага приділяється розв'язуванню задачі про мінливість та спадковість. Як наприклад: записати множину генотипів, що утворюються при схрещуванні особин AA - та aa -типу, знайти ймовірність появи кожного з таких генотипів; також задачі на знаходження ймовірності появи ознак, зчеплених зі статтю (гемофілія, дальтонізм тощо). Студенти легко справляються з такими задачами, наявні у них знання з генетики дозволяють перевірити правильність отриманих результатів. Ми з цією метою інколи використовуємо дані про захворюваність (найчастіше це дані про захворюваність на COVID-19 або профхвороби, що пов'язані з екологічним забрудненням). Це створює

позитивний емоційний фон і сприяє більш глибокому розумінню навчального матеріалу.

Практика показує, що студенти мають доволі слабкі залишкові знання про закони розподілу випадкових величин та їх числові характеристики. Щоб відновити їх знання про нормальний закон розподілу, доречно пригадати знайомі їм ілюстрації зі шкільного підручника біології, де листочки з дерева розкладені за зростанням у рядок і побудована емпірична крива нормально розподіленої величини. Слова відомого голландського математика Ван дер Вердена, «посередність завжди складає більшість, і лише деякі піднімаються вище чи залишаються знизу» є чудовим тлумачення сутності цього закону розподілу.

Позитивним кроком у формуванні змістового модуля, що передбачає вивчення основ математичної статистики в рамках дисципліни «Медична і біологічна фізика» стало виконання практичної роботи по зборі експериментальних даних, створення вибірки, оцінювання параметрів генеральної сукупності за вибіркою. З цією метою використовуються прості вимірювання, якими можуть бути певні антропологічні параметри (зріст, розмір долоні, вага тощо), фізіологічні показники, які піддаються легкому вимірюванню (частота серцевих скорочень, кількість дихальних рухів за одну хвилину тощо). Починаючи з 2024 року розроблена лабораторна робота по визначенню рухливості суглобів за допомогою гоніометра. Така робота відповідає потребам часу – зростанню кількості пацієнтів, що потребують реабілітації в умовах важкої і кривавої війни, розв'язаної РФ. Студенти, навчаються користуватися гоніометром, вимірювати рухливість плечового суглоба на згинання та розгинання, знаходити основні числові характеристики розподілу: математичне сподівання та середнє квадратичне відхилення. Побудова інтервалів певності (довірчих інтервалів) на основі експериментальних даних, що отримані ними самостійно дає змогу оцінити і

зміст цих понять, здобути практичні навички по їх знаходженню. Студенти навчаються визначати точність вимірювання:

$$\delta = \frac{t_r s}{\sqrt{n}}$$

Чималі труднощі виникають при поясненні змісту коефіцієнта Стюдента і закону розподілу Стюдента. Тут дотримання принципу наступності відіграє особливо важливу роль. Студенти не завжди усвідомлюють, що на практиці ми завжди маємо справу з обмеженою кількістю експериментальних даних, тому результати спостережень містять певний елемент випадковості. Важливо встановити, які властивості досліджуваного явища дійсно притаманні йому, а які є випадковими, і проявляються в даному спостереженні лише внаслідок обмеженості обсягу експериментальних даних. Із задачею знаходження законів розподілу та оцінкою параметрів цих законів тісно пов'язані проблеми точності та надійності.

Ще одним педагогічним прийомом, який допомагає студентам у розумінні закону Стюдента, який є наближенням до нормального (Гауссового) розподілу, є метод історизму. Розповідь про те, як саме британським дослідником Уільямом Сілі Госсетом і з якою метою був сконструйований закон, що визначається лише одним параметром – числом ступенів вільності і є наближенням до розподілу Гаусса, значно полегшує сприйняття теми. Завдяки дружнім стосункам з К. Пірсоном, учнем якого був Госсет і допитливому та уважному ставленні Р.Фішера, публікації Госсета набули популярності, здійснивши революцію у статистиці.

При конструюванні тестів для зрізового контролю знань ми насамперед спираємося саме на цей навчальний матеріал.

Доволі добре себе зарекомендували завдання, у яких студентам потрібно доповнити означення, вибравши правильні слова з наведених у дужках. Для цього ми послуговуємося завданнями, які розроблені викладачами кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики і поміщені

у практикум з цієї дисципліни, а також доповнюємо їх власними напрацюваннями.

Наведемо приклади таких завдань. «Нормальний закон розподілу випадкової величини визначається _____ параметрами, а саме _____ (математичне сподівання, середнє квадратичне відхилення дорівнює, мода, медіана, два, три, сім)», «Довірча ймовірність γ та _____ пов'язані співвідношенням $\alpha=1-\gamma$ (коефіцієнти Стюдента, аргументи функції Лапласа, рівень значущості)»; «Довірчий інтервал для математичного сподівання нормально розподіленої випадкової величини при невідомому середньому квадратичному відхиленні обчислюється за формулою, в яку входять _____ (коефіцієнти Стюдента, аргументи функції Лапласа)».

Перевагою використання завдань такого типу є те, що студенти мають підказки, які допомагають їм доволі швидко освіжити у пам'яті здобуті раніше знання, створюючи тим самим позитивний емоційний фон і підвищуючи мотивацію до вивчення доволі складних абстрактних тем.

Наведемо також приклади задач, які містяться у методичних розробках з медичної і біологічної фізики і можуть служити своєрідним місточком при переході до біостатистики.

Приклад 1. Випадкова величина X має нормальний закон розподілу з параметрами $a = 2$, $\sigma = 4$. Визначити ймовірність того, що значення X лежить у межах інтервалу від 0 до 8.

Розв'язок. Щоб скористатися таблицею значень функції Лапласа, спочатку знайдемо t_1 та t_2 :

$$t_1 = (0 - 2)/4 = -1/2, \quad t_2 = (8 - 2)/4 = 3/2.$$

За табл. 1 з урахуванням непарності функції Лапласа $\Phi(t_1) = -0.191$, а $\Phi(t_2) = 0.433$. Тоді $P(0 < X < 8) = \Phi(t_2) - \Phi(t_1) = 0.433 + 0.191 = 0.624$.

Приклад 2. Значення показника рівня цукру в крові при деякому захворюванні підпорядковується нормальному закону розподілу із середнім значенням 6,5 ммоль/л і стандартним відхиленням 1,5 ммоль/л. Оцінити, який відсоток хворих мають значення показника вище 8,0 ммоль/л.

Розв’язок. Спочатку знайдемо t_1 та t_2 :

$$t_1 = (8 - 6,5) / 1,5 = 1, \quad t_2 = (\infty - 6,5) / 1,5 = \infty$$

За таблицею 1 $\Phi(t_1) = 0,34134$, а $\Phi(t_2) = 0.5$. Тоді $P(8,0 \text{ ммоль/л} < X < \infty) = \Phi(t_2) - \Phi(t_1) = 0.5 - 0,34134 \approx 0,16$.

Таким чином, майже 16 відсотків хворих мають значення показника рівня цукру в крові вищі, ніж 8,0 ммоль/л.

Приклад 3. Маса таблетки при її виготовленні – випадкова величина з нормальним законом розподілу, параметри якого $a = 100$ мг, $\sigma^2 = 1/900$ мг². Знайти ймовірність браку, якщо допустимі значення $(100 \pm 0,05)$ мг.

Використавши (2), знайдемо ймовірність попадання випадкової величини в інтервал $(100 - \delta; 100 + \delta)$, де $\delta = 0,05$:

$$P(|X - a| < \delta) = 2\Phi\left(\frac{\delta}{\sigma}\right) = 2\Phi\left(\frac{0,05}{1/30}\right) = 2\Phi(1,5).$$

За табл. 2 додатку $\Phi(1,5) = 0,4332$. Тому $P(|X - a| < \delta) = 2 \cdot 0,4332 = 0,8664$. Ймовірність браку

$$P(|X - a| > \delta) = 1 - 0,8664 = 0,1336.$$

Колеги приділяють чимало уваги аналізу формул, за якими визначають точність оцінювання параметрів генеральної сукупності за вибіркою. Зокрема увага акцентується на тих фактах, що при збільшенні об’єму вибірки n точність оцінки покращується (δ зменшується), а збільшення надійності γ (зменшення рівня значущості $\alpha = 1 - \gamma$) веде до збільшення δ , тобто точність погіршується.

Спираємося також на приклади, у яких розглядається на теоретичному рівні розподіл Стюдента. Студенти мають розуміти і усвідомлено засвоїти, що

при малих вибірках отримуємо ширший довірчий інтервал, оскільки мала вибірка містить менше інформації про оцінювані кількісні параметри. При об'ємі вибірки $n < 30$ і нормально розподіленій ознаці варто використовувати розподіл Стюдента щоб уникнути помилок при звуженні довірчого інтервалу.

Приклад 4. Маса насінин ріжкового дерева має нормальний закон розподілу. Знайти за даними вибірки довірчий інтервал для середньої маси усіх насінин (тобто для математичного сподівання генеральної сукупності) μ з надійністю $\gamma = 0,99$, якщо зважувались $n = 20$ насінин, вибіркова середня $\bar{x}_v = 200$ мг, «виправлене» середнє $s = 4,0$ мг.

Розв'язок. При надійності $\gamma = 0,99$ та $n = 20$ знаходимо $t_\gamma = 2,861$. Отже, $\delta = 2,861 \frac{4,0}{\sqrt{20}} \approx 2,6$, а довірчий інтервал $(197,4; 202,6)$ накриває з надійністю 0,99 математичне сподівання.

Досить добре підібрані приклади, які використовують у змістовому моделі, що присвячений розгляду елементів математичної статистики. Наведемо їх:

Приклад 5. Вміст сульфату хініну в таблетках визначався спектрофотометричним методом. В результаті шести вимірювань одержали такі результати у відсотках: 99,9; 99,8; 99,6; 99,1; 99,2; 99,2 %. Визначити середнє значення при довірчій надійності 0,95.

Розв'язання. Знайдемо вибірку середню

$$\bar{x} = \frac{99,9 + 99,8 + 99,6 + 99,1 + 99,2 + 99,2}{6} = 99,5 \text{ \%}.$$

Згідно з (7) $\delta = \frac{ts}{\sqrt{n}}.$

На практиці зручно одразу обчислювати величину

$$\frac{s}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{(99,9 - 99,5)^2 + \dots + (99,2 - 99,5)^2}{6 \cdot 5}} \approx 0,14 \text{ \%}.$$

За табл. 2 додатку $t(0,95; 6) = 2,57$. Отже, $\delta = 2,57 \cdot 0,14 \approx 0,3 \text{ \%}.$

Істинний вміст сульфату хініну $(99,5 \pm 0,3) \text{ \%}.$

Приклад 6. При дослідженні впливу різних доз кофеїну на вміст залишкового азоту (в грам-процентах) у білку головного мозку в контрольному досліді на 5 щурах були отримані такі результати: 0,160; 0,223; 0,201; 0,217; 0,174. Визначити з надійністю $\gamma = 0,95$ довірчий інтервал для середнього значення цього показника.

Розв'язок

Зробивши аналогічні до попереднього прикладу розрахунки, отримаємо:

$$\bar{X}_b := 0,195 \text{ грам-процентів}$$

$$s = 0,0272 \text{ грам-процентів},$$

$$\frac{s}{\sqrt{n}} = 0,0122 \text{ грам-процентів}.$$

$$\text{За табл. 2 додатку } t(0,95, 5) = 2,78$$

Отже,

$$\delta = 2,78 \cdot 0,0122 \text{ грам-процентів} \approx 0,034 \text{ грам-процентів}.$$

Тоді інтервальна оцінка (0,161 грам-процентів – 0,229 грам-процентів) з надійністю 95% містить математичне сподівання генеральної сукупності.

Ще однією ефективною формою організації навчального заняття також є застосування моделі «Зміна станцій». Розглянемо цю модель на прикладі організації проєктної діяльності здобувачів вищої освіти, яка також є важливим компонентом фахової компетентності майбутнього магістра медицини.

Проєктна робота здобувача вищої освіти включає пошукову діяльність, використання різних методів теоретичного та емпіричного дослідження, розумову діяльність, що передбачає аналіз, узагальнення, систематизацію отриманих результатів тощо.

Організація проєктної роботи на основі моделі аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу «Зміна станцій» передбачає зміну режимів діяльності: засобами ІКТ та традиційний, а також режимів взаємодії:

синхронний та асинхронний. У цій моделі можуть використовуватися різні режими роботи, але обов'язковою умовою є організація асинхронної роботи засобами ІКТ.

Перша станція (дистанційний / асинхронний режими) передбачає визначення мети і завдань дослідження, методи, якими доцільно користуватися при проведенні дослідження. Постановку проблеми можна організувати засобами форуму в дистанційному курсі, що дасть змогу студентів усвідомити проблему, з'ясувати незрозумілі моменти, визначити напрямок дослідження. Цей етап можна проводити дистанційно, оскільки після вивчення питання та пошуку ресурсів проблему буде колективно обговорено на традиційному занятті, під час якого відбудеться уточнення наукової проблеми та шляхів її вирішення.

Друга станція (дистанційний / асинхронний режими) передбачає самостійну роботу та всебічне вивчення проблеми. У цьому випадку активно використовуються пошукові методи та джерела (рис. 2.10). Досвід організації пошукового етапу засвідчує, що більшість здобувачів вищої освіти не вміють шукати наукові ресурси.

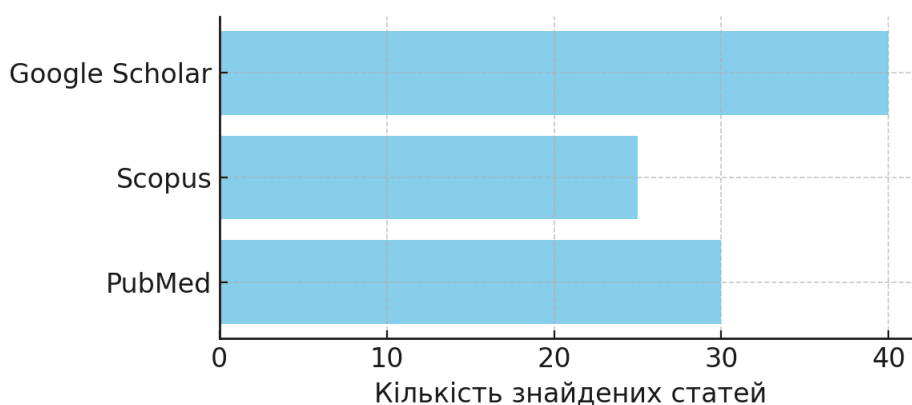


Рис. 2.10. Виконується пошук наукових статей та баз даних для формування аналітичного огляду за заданою тематикою

Зазвичай для цього використовується пошукова система Google без будь-яких параметрів і фільтрів. Оскільки більшість здобувачів вищої освіти

уже звикла до цієї системи, пропонуємо продовжити роботу в ній, але наголосити на основних аспектах, зокрема:

- здійснення пошуку з урахуванням часу;
- використання розширеного пошуку (з використанням логічних операторів, розділових знаків, мови, країни, сайту тощо);
- формування пошукових запитів різними мовами;
- використання різних розділів для пошуку («Книги», «Картинки», «Документи» тощо).

Третя станція (традиційний / синхронний та комп'ютерно-орієнтований / синхронний режими) – мозковий штурм потрібен для докладного аналізу проблеми, з урахуванням отриманих даних на етапі пошуку. Робота здобувачів вищої освіти полягає в активному обговоренні проблеми дослідження, генерації найрізноманітніших ідей, надання пропозицій і шляхів вирішення. У цьому випадку потрібно кожного здобувача вищої освіти залучити до обговорення, запитань і відповідей для колективного розв'язання проблеми.

Цей етап дуже зручно проводити засобами віртуальної дошки відповідного онлайн-сервісу, наприклад Flowchart, Padlet, WikiWall тощо.

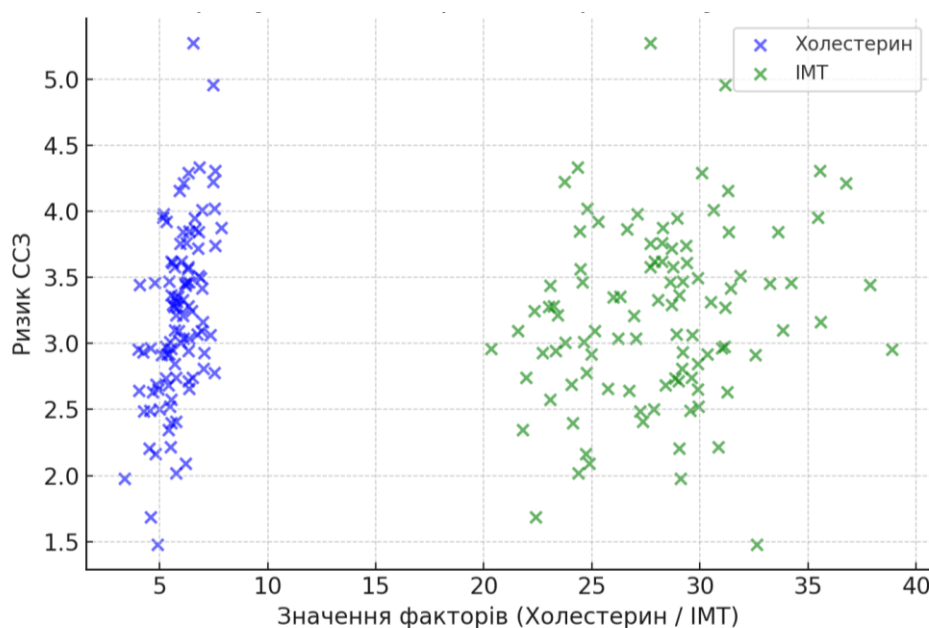


Рис. 2.11. Побудова регресійної моделі і визначення значущих факторів ризику

Викладач заздалегідь повинен підготувати окрему онлайн-стіну для кожної наукової проблеми у вигляді інфографіки (рис. 2.11). Спочатку студент коротко характеризує проблему, мету, завдання, а потім відбувається її колективне обговорення. У процесі роботи здобувачі вищої освіти «переходять» від стіни до стіни і залишають свої коментарі, ідеї, запитання. Обговорення в межах однієї стіни триває 5–10 хвилин. При цьому не повинно бути пасивних здобувачів вищої освіти, кожен має долучитися до обговорення проблеми.

Четверта станція (комп'ютерно-орієнтований / асинхронний режими) передбачає самостійну роботу здобувачів вищої освіти. На цьому етапі студентові потрібно врахувати всі аспекти проблеми, конкретизувати її, визначити базові поняття. З цією метою доцільно запропонувати здобувачам вищої освіти створити карту знань за темою свого дослідження, що дасть змогу узагальнити та систематизувати отримані результати.

П'ята станція – виступ (традиційний / синхронний або дистанційний / синхронний режими) передбачає висвітлення проблеми дослідження та її результатів. До початку роботи на цій станції здобувачі вищої освіти повинні бути ознайомлені з вимогами до презентації результатів проєктної діяльності, слід чітко описати структуру подання (актуальність, стан вивченості проблеми, зміст, висновки), ознайомити з поняттям «науковий стиль» та надати приклади для зразку. Також звернути увагу здобувачів вищої освіти на те, що важливою складовою виступу є не тільки якісна усна доповідь, але й висвітлення результатів у вигляді презентаційного матеріалу. Оскільки одним із критеріїв оцінювання виступу є креативність і творчість, то доцільно орієнтувати здобувачів вищої освіти на використання нетрадиційних систем подачі відомостей, що привертають увагу.

Шоста станція – оцінювання (традиційний / синхронний + дистанційний / асинхронний режими). Оцінювання роботи інших – вважається позитивним досвідом і можливістю оцінити свій результат об’єктивно. Тому на шостому етапі доцільно запропонувати здобувачам вищої освіти оцінити роботу своїх одногрупників за визначеними наперед критеріями взаємооцінювання та розподілами балів (рис. 2.12).

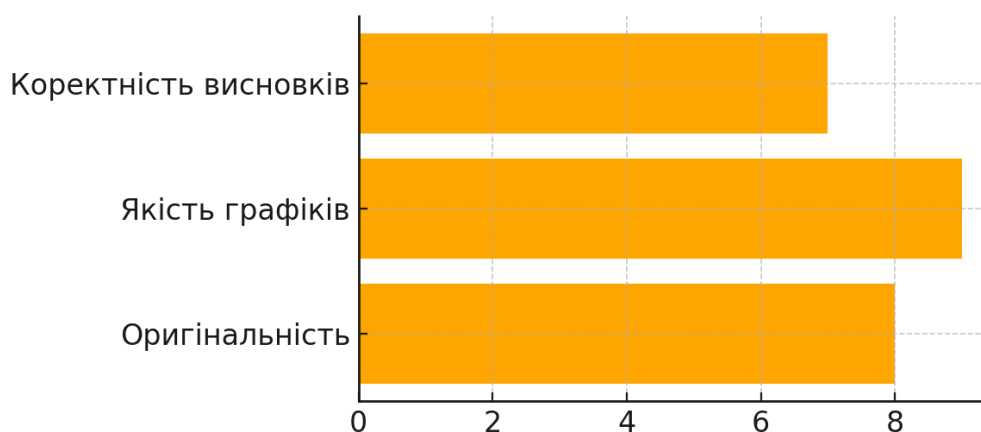


Рис. 2.12. Критерії оцінювання робіт своїх одногрупників

Звертати увагу на такі критерії, як оригінальність, інформативність, структура і логіка подачі матеріалу, володіння матеріалом, наявність якісної презентації, наукового стилю подання. Оцінювання можна організувати як за допомогою онлайн-засобів тестування, так і традиційних.

Може також бути **сьома станція**, що передбачає публікацію здобутих результатів у реальних наукових збірниках та участь у наукових студентських конференціях. У цьому разі доцільно ознайомити здобувачів вищої освіти із процедурою реєстрації, заповнення реєстраційної форми, оформлення статті чи тез доповіді в науковому стилі та відповідно до вимог того чи іншого наукового видання. Цей етап не є обов’язковим, але може наблизити здобувача вищої освіти до подій наукового світу, відчутти себе частиною наукової спільноти, оцінити свій внесок у науку.

Використання моделі «Зміна станцій» позитивно впливає на освітній процес та має такі переваги:

- залучення кожного здобувача вищої освіти до активної дослідницької роботи;
- підвищення мотивації навчання;
- підвищення інтересу до навчання;
- можливість навчатися за індивідуальним освітнім маршрутом;
- об'єктивне оцінювання власної діяльності;
- можливість організації різних форм діяльності суб'єктів навчання.

Реалізація моделі «Зміна станцій» у межах навчальних занять забезпечує формування у здобувачів вищої освіти дослідницьких і проєктних компетентностей та значно підвищує ефективність їх практично-технічної підготовки.

Висновки до другого розділу

У ході проектування методики навчання біостатистики майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу визначено ключові складові, що забезпечують ефективність підготовки здобувачів вищої освіти до застосування біостатистичних методів у професійній діяльності.

Чітко сформульовані цілі, зміст, форми, методи та засоби навчання забезпечують орієнтацію навчального процесу на формування у здобувачів вищої освіти здатності працювати з медичними статистичними даними, аналізувати результати клінічних досліджень та робити обґрунтовані висновки у межах концепції доказової медицини. Запропонований зміст навчання охоплює теоретичні знання та практичні навички роботи з сучасними статистичними програмами (SPSS, R, Stata).

Розроблена модель методики навчання біостатистики у аудиторно-дистанційній формі поєднує переваги очного навчання та можливості онлайн-компоненту. Вона передбачає системне поєднання лекційних та практичних занять, інтерактивних онлайн-ресурсів, самостійної роботи здобувачів вищої освіти з аналітичними завданнями та реальними клінічними базами даних. Запропоновані методологічні підходи описують концептуальну сторону авторської моделі, у той час як процесуальну визначають низка дидактичних принципів. Методика підготовки майбутніх лікарів буде ефективною при дотриманні таких дидактичних принципів навчання як: науковості; наступності, системності та послідовності навчання; практичної спрямованості підготовки; доступності та індивідуалізації навчання.

Визначено оптимальні підходи до організації освітнього процесу, які базуються на поєднанні синхронних (онлайн-лекції, вебінари, практичні заняття в аудиторії) та асинхронних (робота з навчальними матеріалами на платформі Moodle, виконання індивідуальних завдань) форм взаємодії. Такий

підхід забезпечує гнучкість навчання, сприяє розвитку аналітичного мислення та самостійності здобувачів вищої освіти.

Обґрунтовано механізми контролю та оцінювання самостійної роботи здобувачів вищої освіти, які передбачають використання як традиційних методів (поточні тестування, розв'язання практичних завдань), так і сучасних цифрових інструментів (електронні звіти, дистанційне тестування, інтерактивні тренажери). Це дозволяє забезпечити об'єктивний контроль знань і сформованості професійних компетентностей.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ БІОСТАТИСТИКИ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ В УМОВАХ АУДИТОРНО-ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

3.1. Організація й проведення педагогічного експерименту в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу

Експериментальне дослідження ефективності та дієвості розробленої методики підготовки майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу з біостатистики передбачає вивчення за допомогою наукових методів цього педагогічного явища з метою здобуття ефективних результатів, доведених і корисних для освіти і суспільства.

Проведення педагогічного експерименту мало на меті підтвердження гіпотези про те, що в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу з біостатистики у процесі підготовки майбутніх лікарів призведе до істотного зростання рівня їх професійної готовності за обраними критеріями.

Дослідно-експериментальна робота проводилася на базі чотирьох провідних медичних університетів України: Національний медичний університет імені О.О. Богомольця; Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова; «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка; Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького.

Процес дослідно-експериментальних перевірок розробленої методики навчання майбутніх лікарів реалізовувався впродовж 2015–2025 рр. у два етапи: констатувальний, контрольньо-формульальний. Педагогічний експеримент проводився зі здобувачами вищої освіти спеціальності

«Медицина». Кількість здобувачів вищої освіти які брали участь у основній частині експерименту складала 1006.

Констатувальний етап наукового дослідження (2015–2018 рр.) було присвячено вивченню теорії та практики підготовки майбутніх лікарів; аналізу наукової й методичної літератури, освітніх стандартів, навчальних програм, підручників; досвіду підготовки майбутніх лікарів в університетах світу.

Контрольно-формульвальний етап наукового дослідження (2018–2025 рр.) був зосереджений на апробації розробленої нами моделі підготовки майбутніх лікарів та аналізі результатів педагогічного експерименту та перевіркою ефективності розробленої методики підготовки майбутніх лікарів з біостатистики; з узагальненням здобутих результатів; рекомендаціями до впровадження результатів дослідження в практику та визначенням перспектив подальшого дослідження окресленої проблеми.

Таким чином, нами були розроблені відповідні критерії, рівні, методи та засоби для оцінювання рівня підготовки майбутніх лікарів, які забезпечили можливість проведення дослідження з даного напрямку. Було визначено основні завдання педагогічного експерименту, розплановано його етапи та обрано тип.

Розроблена модель підготовки майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу з біостатистики повною мірою реалізовує запропоновані нами підходи, принципи, методи до формування та функціонування системи їхньої підготовки. Здобуті результати експериментальної перевірки мали відображати її ефективність та дієздатність.

Основними завданнями, які було виконано для досягнення поставленої мети стали такі:

- вибір та обґрунтування предмету оцінювання у рамках експерименту.
- добір критеріїв оцінювання обраної характеристики.

- визначення шкали, за якою будуть оцінюватись критерії.
- добір засобів діагностики для обраних критеріїв.
- організація та проведення експерименту.
- аналіз результатів та їх трактування.

Вважаємо, що для повноцінного оцінювання впливу нашої методики самої перевірки рівня знань буде недостатньою, оскільки розроблена методика чинить вплив не тільки на навчальні досягнення здобувачів вищої освіти, а й на ширше коло характеристик, як то готовність до виконання професійних завдань, зростання рівня мотивації, тощо. Зважаючи на це, предметом оцінювання в нашому дослідженні було визначено рівень підготовки майбутніх лікарів як комплексну характеристику, яка включає вищеназвані складові.

Експериментальне дослідження було вирішено побудувати навколо перевірки сформованості критеріїв оцінювання рівня професійної підготовки майбутніх лікарів, які включені у розроблену нами модель. Спираючись на розроблену модель, основними критеріями, за якими здійснювалася експериментальна перевірка, були обрані: мотиваційний, діяльнісний та рефлексивний. Обґрунтування сутності та значення кожного з названих критеріїв детально наведені у другому розділі нашого дослідження.

Рівень підготовки майбутніх лікарів оцінювався за кожним із критеріїв за чотирма рівнями, які також включені у розроблену нами модель. Під час визначення рівнів ми орієнтувалися на положення Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи, а також на характерні ознаки кожного із критеріїв.

Варто зазначити, що вибір нами такого диференційованого формату оцінювання рівнів підготовки майбутніх лікарів дав змогу ретельно вивчити вплив запропонованих підходів та принципів на окремі аспекти підготовки майбутнього лікаря. Це дало змогу при подальшому аналізі

експериментальних даних досить точно визначати «сильні» та «слабкі» сторони запропонованих нами підходів та принципів навчання, а отже дозволило проводити детальну діагностику окремих складових моделі та, у разі потреби, проводити коригування її елементів шляхом додавання та/або заміни запропонованих форм, методів, засобів навчання тощо.

Для визначення стану оволодіння здобувачами вищої освіти навчальним матеріалом та оцінювання їх академічних досягнень нами окреслено такі рівні: високий, достатній, середній, незадовільний (табл. 3.1). Таким чином, мотиваційний, діяльнісний та рефлексивний критерії оцінюався за цими п'ятьма рівнями.

Таблиця 3.1

Оцінювання академічних досягнень

Оцінка за 200- бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС
	Диференційована оцінка	
170-200 (високий рівень)	5 (відмінно)	A
140-169 (достатній рівень)	4 (добре)	B, C
111-139 (середній рівень)	3 (задовільно)	D, E
0-110 (незадовільний рівень)	2 (незадовільно)	FX, F

Відтак:

Незадовільний. Професійна мотивація, цінності та переконання переважно відсутні, або проявляються досить фрагментарно. Володіння

навчальним матеріалом дуже поверхове і недостатнє для формування фахових компетентностей.

Середній. Середній рівень професійної мотивації. Усвідомлення важливості власної професійної діяльності. Потреба у постійному самовдосконаленні та професійному розвитку. Здобувач вищої медичної освіти володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або володіє частиною навчального матеріалу, уміє використовувати знання у стандартних ситуаціях. Професійні уміння на середньому рівні.

Достатній. Достатній рівень професійної мотивації, прагнень, переконань та цінностей. Усвідомлення необхідності власного професійного удосконалення. Здобувач вищої медичної освіти володіє певним обсягом навчального матеріалу, здатний його аналізувати, проте не має достатніх теоретичних знань та практичних вмінь для формулювання висновків, допускає істотні певні неточності. Однак, демонструє уміння здійснювати самоконтроль, самоаналіз та самооцінювання результатів професійної діяльності.

Високий. Професійна мотивація, цінності та переконання на високому рівні. Безперервне самовдосконалення у професійному аспекті. Здобувач вищої медичної освіти вільно володіє теоретичним матеріалом, успішно виконує складні практичні завдання, аргументовано висловлює свої думки та формулює висновки, виявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань. Високий рівень професійних умінь, оволодіння методами, способами і досвідом самостійного виконання професійних завдань.

Наступним етапом нашого експерименту став вибір методів оцінювання рівня підготовки за кожним із запропонованих критеріїв. Відповідно до розробленої моделі для вимірювання досягнення відповідності критеріям за

вищезазначеними рівнями пропонувалося використання таких засобів: анкетування, опитування, тестування, виконання ситуаційних завдань.

Та слід зазначити, що оцінювання кожного з критеріїв може мати свої специфічні особливості, які відповідно впливають на вибір конкретних засобів діагностики. Тому нами було вирішено окремо добирати засоби діагностики для кожного з критеріїв, при чому тут варто враховувати, що обрані засоби можуть бути як придатними для вимірювання кількох критеріїв одразу, так і вимірювати лише конкретно один із них.

Оскільки розроблені засоби діагностики включають завдання різних типів у ході експерименту ми мали змогу оцінити досягнення виконання усіх критеріїв, які були запропоновані відповідно до розробленої моделі методики підготовки майбутніх лікарів.

Згідно проведених досліджень було визначено, що на підвищення рівня мотивації здобувачів вищої освіти позитивно впливають роз'яснення значущості навчання, розкриття перспектив подальшої професійної діяльності, уміле використання у освітньому процесі інноваційних технологій навчання.

Ураховуючи вищесказане перед початком упровадження моделі було проведене анкетування здобувачів вищої освіти щодо ставлення до обраного фаху, враховуючи інтереси, потреби, бажання та цінності, а також рівень особистісної мотивації до активної навчально-пізнавальної діяльності. Відтак, рівень мотивації здобувачів вищої освіти оцінювався за результатами анкетування. Водночас, завдяки можливостям системи дистанційного навчання мали змогу оцінити рівень мотивації шляхом аналізу та порівняння статистики активності здобувачів вищої освіти контрольних та експериментальних груп у електронних курсах.

Наступний і найважливішим у нашому дослідженні виступав діяльнісний критерій, оскільки одним з основних завдань педагогічного

експерименту було визначення рівня знань майбутніх лікарів та уміння їх використати при виконанні практичних завдань. За цим критерієм оцінювався рівень сформованості засвоєння знань, усвідомлення наукових понять, концепцій; рівень обізнаності в сучасних досягненнях біостатистики, тенденціях і трендах у сфері української та закордонної медицини, а також особливості впровадження наукових відкриттів та їхнє статистичне обґрунтування.

Для оцінювання діяльнісного критерію найоб'єктивнішим засобом визначено тестування (виключає людський чинник, економить час, гарантує достовірність здобутих результатів, ставить усіх в рівні умови). Розроблені модульні тести включали певну кількість завдань, які дозволили задати нижню планку рівня знань, та певну кількість складних завдань, які б могли прореєструвати гарно підготовлених здобувачів вищої освіти.

Зазначимо, що розроблена модель підготовки майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу з біостатистики передбачала включення у освітній процес оцінювання практичних навичок (використання у тестах завдань, вправ, прикладів, проблемних ситуацій). Тому використовувалися такі види роботи як ситуаційні кейси. Вважаємо, що включення такого роду завдань сприяло оцінюванню діяльнісної характеристики здобувачів вищої освіти.

Таким чином, діяльнісний критерій оцінювався за результатами тестування та виконання ситуаційних завдань, тобто завдань, які вимагали складних розумових операцій; завдань практичного застосування; проблемних завдань; надання доповідей, творчих проєктів, мультимедійних презентацій.

Якщо у М(Ф)ЗВО поряд із лекційними та практичними заняттями використовувати нетрадиційні форми навчання (дидактичні лекції, слайд-лекції, інтегровані лекції, проблемні практичні заняття тощо), різноманітні форми індивідуальної роботи або групової роботи здобувачів вищої освіти

(курсів роботи, пошукові роботи, звітні доповіді, «пошукова» робота в мережі Інтернет, на сторінках журналів, книг, науково-дослідницькі роботи) – продуктивність засвоєння рівня знань здобувачами вищої освіти стане значно кращою.

Основними видами занять з Біостатистики є лекції та практичні заняття.

Існують різні класифікації лекцій: вступні, тематичні, оглядові, настановчі, заключні.

Вступну лекцію з біостатистики рекомендовано проводити за допомогою інтерактивної бесіди засобами ІКТ. Також потрібно ознайомити здобувачів вищої освіти з правилами роботи на заняттях, що автоматично активізує їх до тієї діяльності, яку запланував на заняттях викладач. Тобто, викладач дає здобувачам вищої освіти конкретні рекомендації про те, як потрібно працювати на лекціях, як їх конспектувати, як працювати з першоджерелами, які матеріали курсу потрібно вивчити самостійно. Дуже важливо розкрити роль та місце дисципліни для фахової підготовки майбутнього лікаря, показати взаємозв'язки між біостатистикою та іншими фаховими дисциплінами (рис. 3.1).

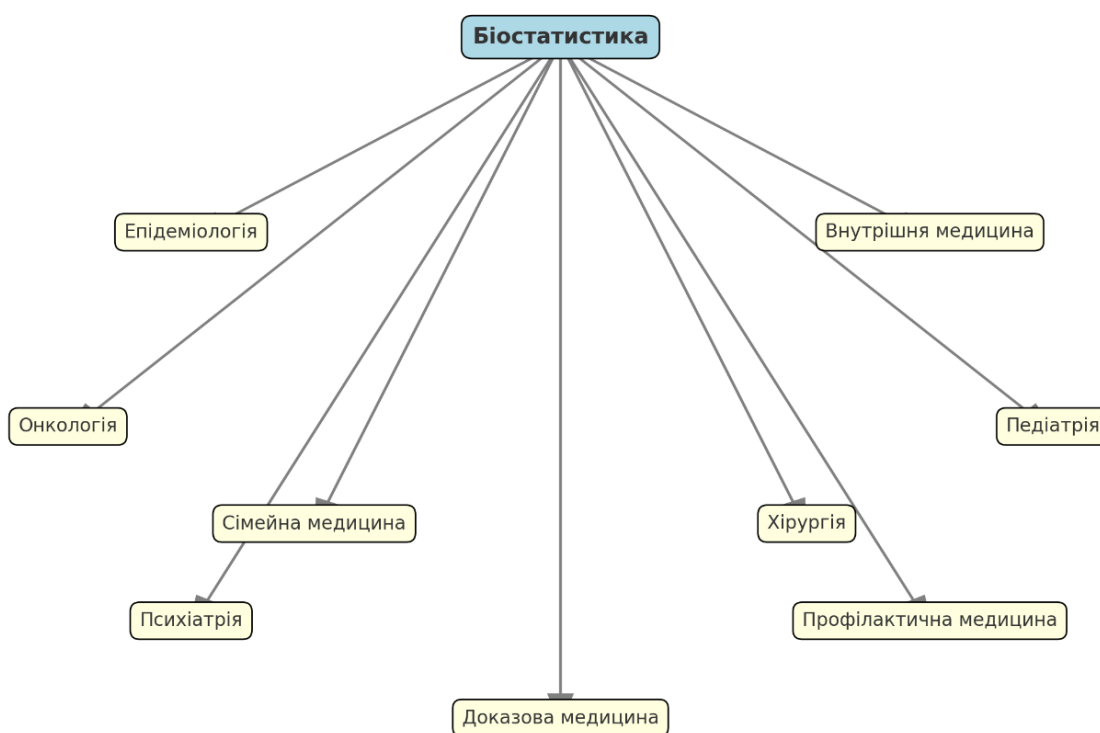


Рис. 3.1. Зв'язки між біостатистикою та іншими фаховими дисциплінами

Ефективне викладання біостатистики для майбутніх лікарів потребує системного включення міждисциплінарних зв'язків з профільними медичними дисциплінами. Це дозволяє формувати у здобувачів вищої освіти практичне бачення ролі біостатистичних методів у клінічній, епідеміологічній та профілактичній медицині. Реалізовувати такі зв'язки доцільно через:

Клінічні приклади та кейси: під час занять з біостатистики обов'язково використовувати завдання, пов'язані з аналізом реальних медичних ситуацій – оцінка ефективності лікування, аналіз факторів ризику в епідеміології, прогнозування результатів лікування в онкології чи педіатрії.

Практичні роботи з клінічними базами даних: організовувати заняття, на яких здобувачі вищої освіти опрацьовують набори даних пацієнтів з дисциплін «Внутрішня медицина», «Хірургія», «Сімейна медицина», розраховують статистичні показники та інтерпретують їх у медичному контексті.

Використання статистичних програм (SPSS, R, Stata) на медичних прикладах: демонструвати здобувачам вищої освіти роботу з інструментами

аналізу виживаності (онкологія), логістичну регресію (епідеміологія), аналіз варіацій для оцінки ефективності лікування в різних групах пацієнтів.

Групові проєкти та міждисциплінарні дослідження: створювати міні-групи здобувачів вищої освіти, де кожен відповідає за медичну та статистичну складові дослідження з профільних дисциплін – наприклад, розробка та захист моделі прогнозування серцево-судинних захворювань.

Обговорення медичних публікацій: включати в роботу аналіз наукових статей з доказової медицини, де здобувачі вищої освіти оцінюють методи статистичного аналізу, критично аналізують вибір критеріїв та обґрунтованість висновків.

Таким чином, біостатистика повинна виступати інструментом для професійного аналізу даних в усіх клінічних і профілактичних дисциплінах, забезпечуючи міждисциплінарну інтеграцію та формування аналітичного мислення майбутніх лікарів.

Під час тематичних лекцій потрібно заохотити здобувачів вищої освіти до навчальної діяльності під час вивчення курсу Біостатистика. Для підвищення мотивації під час тематичної лекції рекомендовано поставити проблемні запитання здобувачам вищої освіти; повідомити питання, які будуть винесені на підсумковий контроль.

Завершальна (підсумкова) лекція дозволяє підвести підсумки вивченого матеріалу. Спеціальне завдання такої лекції є стимулювання інтересу здобувачів вищої освіти до поглиблення вивченого матеріалу.

На практичних заняттях, на яких викладач організовує детальний аналіз вивчення дисципліни, а здобувачі вищої освіти засвоюють навчальний матеріал шляхом індивідуального виконання завдань. Засвоюючи окремі теоретичні положення навчальної дисципліни, здобувачі вищої освіти формують відповідні практичні вміння та навички. Перелік тем практичних занять визначено програмою дисципліни. Перед практичним заняттям

викладач заздалегідь готує перелік теоретичних запитань та завдання різної складності.

Головне завдання практичного заняття – удосконалення (поглиблення) знань, формування умінь професійної діяльності. Обов'язково потрібно забезпечити позитивну атмосферу та сприятливий клімат під час практичних занять, щоб здобувачі вищої освіти змогли повністю реалізувати свої можливості.

Для підтримки проведення педагогічного експерименту авторкою розроблено серію презентацій для проведення лекцій та здійснено добір завдань для проведення практичних занять.

Також для організації самостійної роботи дібрано питання для додаткового вивчення та індивідуальні дослідницькі завдання, що дало змогу додатково активізувати діяльність здобувачів освіти.

3.2. Оцінювання рівня навчальних досягнень майбутніх лікарів з біостатистики в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу

Нашою метою було довести, що запропонована нами модель навчання майбутніх лікарів дозволяє досягти вагоміших результатів, ніж традиційні складові існуючої системи. Для підтвердження даного твердження нами були виділені експериментальні (ЕГ) та контрольні (КГ). Щоб довести ефективність запропонованих підходів на початку експерименту добиралися два види груп, що співпадали за своїми характеристиками, а після застосування пропонованого педагогічного впливу спостерігалися істотні відмінності.

До ЕГ було віднесено 501 здобувачів вищої освіти, а до контрольних груп КГ – 505 здобувачів вищої освіти. Однорідність цих груп перевірялась нами на початку формувального етапу експерименту.

Варто зазначити, що через те, що об'єктом педагогічних досліджень є люди із власними індивідуальними особливостями, що дозволяє нам говорити про формальне співпадіння сформованих груп лише у статистичному плані. Щоб визначити, чи різниця характеристик експериментальних та контрольних груп має випадковий характер, нами були використані статистичні методи. Суть методів полягала у порівнянні емпіричного значення обраного статистичного критерію з його критичним значенням. У тому випадку, якщо емпіричне значення критерію є меншим за критичне значення – ми можемо говорити про те, що характеристики експериментальних та контрольних груп співпадають з рівнем значущості 0,05 відповідно до обраного статистичного критерію. Якщо буде випадок коли емпіричне значення критерію буде більшим за критичне значення, тоді ми зможемо зробити висновок, що достовірність відмінностей у характеристиках експериментальних та контрольних груп за обраним статистичним критерієм дорівнює 95%. Таким чином, ми очікували на ситуацію, коли характеристики досліджуваних груп співпадали на початку експерименту з рівнем значущості 0,05, а після закінчення експерименту достовірність відмінностей між експериментальними та контрольними групами становитиме 95%. Тільки у такій ситуації ми зможемо зробити висновок, що застосування пропонованих педагогічних підходів призвела до статистично значущих результатів.

Отже, у першу чергу нам необхідно було довести доцільність проведення педагогічного експерименту на основі виділених нами експериментальних та контрольних груп. Реалізовували це шляхом доведення співпадіння обраних характеристик груп, що досліджуються. Такою характеристикою було обрано рівень підготовки майбутніх лікарів, виміряний розробленим нами комплексним тестом, проведеним для здобувачів вищої освіти обох груп. Таким чином, експериментальним шляхом нами було встановлено початковий стан педагогічної системи, що впроваджувалась.

У констатувальному етапі експерименту брали участь здобувачі вищої освіти спеціальності 222 «Медицина». Тестування проводилося нами у формі комп'ютерного тестування. Вибір такого способу перевірки рівня підготовки майбутніх лікарів дозволив забезпечити ефективне оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, автоматизацію перевірки знань, оцінити ефективність організації навчального процесу.

Під час розроблення інструментарію для оцінювання вивчалися сучасні вітчизняні й зарубіжні підходи до оцінювання навчальних досягнень. Комплекс тестових завдань був розроблений в середовищі Google Forms, яке є складовою сховища даних Google Drive. Google Forms є онлайн-сервісом для створення форм зворотного зв'язку, онлайн-тестувань і опитувань (рис. 3.2). Ця система електронного навчання є безкоштовною та знаходиться у вільному доступі, а також є зручною у користуванні та має широкі можливості для організації та контролю навчальних досягнень здобувачів вищої освіти.

Налаштування

Загальна Презентація Тести

- ☒ Збирати електронні адреси
- ☐ Сповіщення про заповнення форми ?

Для вказаних нижче дій потрібно ввійти.

- ☐ Обмежити до користувачів домену НПУ імені М.П. Драгоманова і дозволених ним організацій ?
- ☒ Обмежити до однієї відповіді
Респондентам потрібно буде ввійти в обліковий запис Google.

Учасники опитування можуть:

- ☐ Редагувати відповідь після надсилання
- ☐ Переглянути підсумкові діаграми й текстові відповіді

Скасувати Зберегти

а)

Налаштування

Під час опитування респонденти не можуть відкривати вкладки або інші додатки. Ця функція доступна лише для шкіл, які використовують керувані пристрої Chromebook. [Докладніше](#)

- ☐ Увімкнути режим блокування

Показувати оцінку:

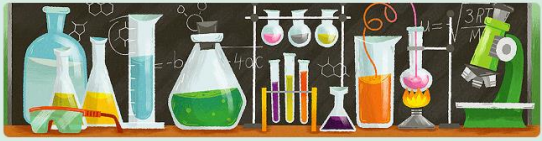
- ☒ одразу після надсилання форми
- ☐ пізніше, після перевірки вручну
Умикає збір електронних адрес

Респондент може бачити:

- ☐ Незараховані відповіді ?
- ☒ правильні відповіді ?
- ☒ Кількість балів ?

Скасувати Зберегти

б)



Анкета з визначення рівня знань студентів ВМНЗ України основ біостатистики

Шановний студенте!

Пропонуємо Вам взяти участь у соціологічному опитуванні, результати якого будуть використані для удосконалення викладання дисципліни «Біостатистика». Будь ласка, виберіть відповіді, які здаються Вам найбільш правильними. Гарантуємо Вам конфіденційність інформації та використання отриманих даних лише у наукових цілях. Довольте вважати Ваші відповіді на запитання згодою на участь у дослідженні. Ваша думка дуже важлива для нас! Дякуємо за співпрацю!

academynssite@gmail.com [Змінити обліковий запис](#)

Зірочка (*) указує, що запитання обов'язкове

Електронна адреса *

Ваша електронна адреса

№ групи *

Ваша відповідь

Як Ви вважаєте, що може спонукати студентів до вивчення біостатистики? *

☐ Розуміння необхідності використання знань, умінь та навичок з біостатистики в своїй професійній та науковій діяльності

☐ Використання кафедрою сучасних методів навчання біостатистичі спрямованих на розвиток особистості лікаря

☐ Орієнтованість студента на подальшу освіту (аспірантура)

Який вид навчання біостатистичі на Ваш погляд є оптимальним для засвоєння знань?

☐ Написання індивідуальних робіт (рефератів)

☐ Самостійна робота з використанням навчально-методичних матеріалів кафедри

☐ Індивідуальне виконання практичних завдань під контролем викладача

☐ Групове обговорення студентами тем навчальної дисципліни

Що на Вашу думку було найскладнішим при вивченні біостатистики? *

☐ Розрахунок

☐ Необхідність опрацювання великого обсягу матеріалу

☐ Інше: _____

в)
г)

Рис. 3.2. (а-г) Організація вхідного контролю засобами Google Form

Здобувачам вищої освіти контрольних та експериментальних груп був наданий доступ та проведено тестування, а результати його були систематизовані у табличній формі. Комп'ютерна форма тестування дозволила забезпечити незалежне оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, автоматизацію перевірки знань та оцінити ефективність розробленої моделі.

Під час перевірки завдань з вищевказаних дисциплін нами було враховано:

- правильність відповіді;
- розуміння студентом теоретичного матеріалу;
- здатність студентом логічно та обґрунтовано викладати навчальний матеріал у своїх відповідях.

Оскільки головним завданням тестування була контролююча функція, яка мала на меті оцінити початковий рівень підготовки здобувачів вищої

освіти контрольних та експериментальних груп – учасникам тестування була надана одна спроба, обмежена у часі. Крім того, після тестування студенту був доступний для перегляду лише його кінцевий бал без аналізу його правильних і неправильних відповідей.

У рамках даного етапу експерименту у навчальному процесі здобувачів вищої освіти експериментальних груп використовувалися розроблені нами засоби навчання, водночас, контрольні групи вивчали ці дисципліни окремо, базуючись на існуючій системі навчання. Здобуті результати були нами перевірені на статистичну достовірність та інтерпретувалися для визначення ефективності застосування розробленої моделі методики навчання біостатистики майбутніх лікарів.

Мотиваційний критерій визначав мотивацію здобувачів вищої освіти до майбутньої професійної діяльності, сформованість стійкого інтересу до неї, а отже слугував рушійною силою для здобуття знань за фахом.

Показниками мотиваційного критерію у нашому дослідженні визначені: ставлення до обраного фаху (інтереси, потреби, бажання, цінності, успіх, задоволення); мотиви вивчення «Біостатистики» та мотивація до навчання.

Відтак, для вимірювання рівня підготовки майбутніх майбутніх лікарів за мотиваційним критерієм нами проводилося анкетування.

Анкета мотивації успіху та страху невдачі А. Реана (Додаток В) дозволяє оцінити, яке прагнення більшою мірою визначає вашу поведінку: бажання досягти успіху або уникнути невдачі. Перевагою одного з цих двох варіантів багато в чому і визначається рівень наших домагань - чи готові здобувачі ставити перед собою важкі завдання, щоб пережити значний успіх, або ж вибираємо скромніші цілі, аби не випробувати розчарування [111].

Водночас, для вимірювання рівня мотивації ми враховували активність здобувачів вищої освіти у електронних курсах. Завдяки аналізу активності здобувачів вищої освіти системі дистанційного навчання, зокрема перегляду

кількості візитів на електронні курси та кількості переглядів елементів електронних курсів ми мали змогу виміряти рівень вмотивованості та зацікавленості здобувачів вищої освіти при вивченні тієї чи іншої теми. Аналіз здійснювався за допомогою матриць суміжності, які представляють графік взаємодій між користувачами на платформі дистанційного навчання.

У ході експерименту було з'ясовано, що на початку використання ЕНК, динаміка активності здобувачів вищої освіти була досить низькою. Проте, у ході навчання здобувачі вищої освіти експериментальних групи стали частіше користуватись цифровими технологіями та засобами.

Це пояснюється тим, що ЕНК:

- мають структуровану форму навчально-методичного забезпечення;
- зорієнтовані на використанням новітніх цифрових технологій;
- забезпечують доступ до навчального матеріалу будь-де і будь-коли, що покращує умови для кращого засвоєння змісту дисциплін;
- розширений доступ до Internet ресурсів;
- дають змогу брати участь у науково-методичній роботі;
- швидка і зручна зміна, коригування та доповнення навчального матеріалу дисциплін;
- має місце використання текстових, графічних, аудіо- та відео-матеріалів під час організації навчального процесу та інше.

Таким чином, діагностика рівня підготовки майбутніх лікарів за мотиваційним критерієм дала можливість експериментально дослідити мотиви навчальної діяльності майбутніх лікарів, визначити вплив запропонованих засобів навчання, розроблених із застосуванням цифрових технологій на розвиток пізнавальної активності здобувачів вищої освіти і на ставлення до навчального процесу.

У свою чергу засобом вимірювання інших критеріїв були модульні підсумкові тести. Кожен тест складався з блоків, які містили завдання,

призначені для вимірювання когнітивного, діяльнісного та комунікативного критеріїв для оцінювання якості навчальних досягнень майбутніх лікарів.

Показниками діяльнісного критерію нами були визначені такі:

- рівень засвоєння здобувачами вищої освіти знань з біостатистики;
- розуміння сутності, змісту, цілей та завдань майбутньої професійної діяльності в контексті вивчення біостатистики;
- оволодіння системою знань, необхідних для ефективного виконання професійних завдань на основі статистичних методів та засобів; обізнаність із методами та способами виконання професійних завдань з використанням біостатистики.

Під час оцінювання діяльнісного критерію ми враховували результати навчання з курсу «Біостатистика». Водночас, нами були враховані результати науково-дослідної діяльності здобувачів вищої освіти у ході навчання.

Результати наукового дослідження дозволили виявити недоліки у підготовці майбутніх лікарів, а також перевірити ефективність розробленої методики навчання майбутніх лікарів з біостатистики.

У процесі пошукового етапу було визначено критерії оцінювання рівня підготовки майбутніх лікарів; проведено коригування науково-методичного забезпечення освітнього процесу.

Таким чином, педагогічний експеримент був спрямований на виконання таких завдань:

- визначення початкового рівня готовності майбутніх лікарів на основі вхідного діагностування;
- дослідження впливу розробленої методики навчання майбутніх лікарів на рівень їхньої підготовки;
- перевірка ефективності елементів розробленої методики навчання біостатистики майбутніх лікарів.

Для проведення діагностування рівня підготовки майбутніх лікарів, нами обрано критеріальну модель організації та управління навчальним процесом, яка поєднує мотиваційний, діяльнісний, рефлексивний компоненти у системі критеріїв та показники і інструменти діагностики (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Критеріальна модель організації та управління освітнім процесом
підготовки майбутніх лікарів**

Критерії	Показники	Методи діагностування
Мотиваційний	Рівень особистісної мотивації до навчально-пізнавальної та професійної діяльності	Анкетування здобувачів вищої освіти з метою визначення відношення до навчання та ставлення до майбутньої професії
Діяльнісний	Рівень засвоєння навчального матеріалу	Збірник практичних завдань, призначений для визначення рівня практичних навичок здобувачів вищої освіти
Рефлексивний	Рівень сформованості умінь і практичних навичок з біостатистики	Блок тестових завдань, призначений для визначення фахової підготовки здобувачів вищої освіти

Результати констатувального етапу педагогічного експерименту показали необхідність модернізації процесу підготовки майбутніх лікарів в процесі навчання фахових дисциплін.

На контрольно-формуальному етапі з метою аналізу результатів дослідження педагогічного експерименту застосовувався метод математичної статистики. Проведені обчислення статистичних характеристик підсумкового рейтингу здобувачів вищої освіти проводилися згідно з модульно-рейтинговою системою оцінювання (максимальна кількість балів – 200).

Для дослідження стану готовності майбутніх лікарів у вигляді тестування та анкетування здобувачів вищої освіти з метою визначення мотивації, особистісних характеристик щодо навчання.

Середньоарифметичне значення балів, розраховували за формулою (3.1):

$$X = \frac{\sum_{i=1}^N x}{N} \quad (3.1)$$

де $\sum_{i=1}^N x$ – сума оцінок;

X – середнє арифметичне;

N – кількість здобувачів вищої освіти у кожній із чотирьох типологічних груп.

Поділ на типологічні групи, внаслідок вхідного контролю, відбувся за результатами оцінювання (згідно табл. 3.1). Результати вхідного контролю відображено в таблиці 3.3. та на рис. 3.3.

Таблиця 3.3

Результати вхідного контролю за результатами ЗНО / НМТ з математики

Групи	Результати успішності здобувачів вищої освіти								СБ
	Не здавали ЗНО /НМТ з математики		Середній рівень (С) [111 – 139]		Достатній рівень (Д) [140 – 169]		Високий рівень (В) [170 – 200]		
	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	
КГ	85	17,0	13	2,6	171	34,1	232	46,3	168,24
ЕГ	79	15,8	19	3,8	160	31,9	243	48,5	170,36

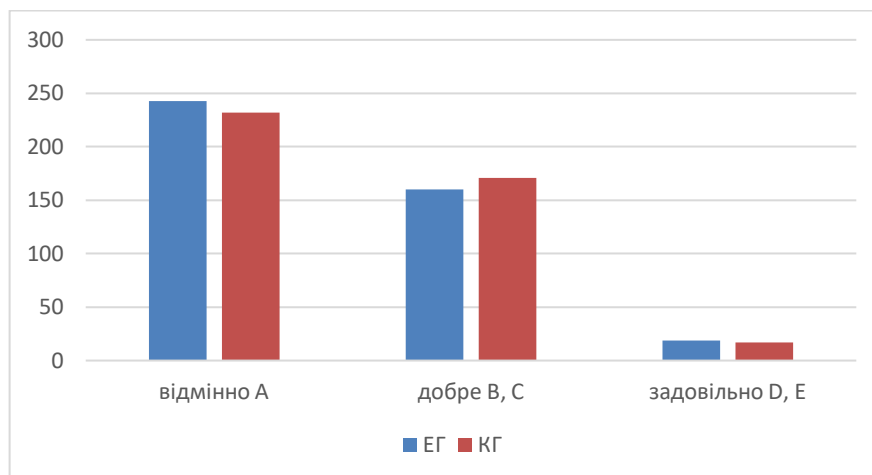


Рис. 3.3. Результати незалежного державного тестування з математики для вступу до М(Ф)ЗВО

За результатами аналізу даних результатів ЗНО / НМТ з математики у контрольних та експериментальних групах, показники середнього балу (КГ – 168,24, ЕГ – 170,38) були майже однакові. З огляду на це, можна стверджувати, що це забезпечувало об'єктивність вихідних даних для проведення дослідно-експериментальних робіт.

Середній інтервальний ряд розподілу балів розраховали за формулою (3.2):

$$\bar{x} = \frac{\sum f \cdot x'_1}{\sum f} \quad (3.2)$$

де f – кількість оцінок у вказаному інтервалі,

x'_1 – середня величина інтервалу.

Внаслідок упровадження авторської моделі підготовки майбутніх лікарів з біостатистики здобуто результати і проведено порівняльну характеристику динаміки успішності здобувачів вищої освіти експериментальних і контрольних груп за окремими блоками моделі підготовки майбутніх магістрів медицини в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу з «Біостатистики» (згідно рис. 2.15). Здобуті результати формування мотивації занесено до таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Динаміка розвитку мотивації здобувачів вищої освіти контрольних та експериментальних груп

Групи	Контроль	Результати оцінювання рівня мотивації здобувачів вищої освіти								ЯЗ у %	ПЯЗ
		Незадовільний рівень (НЗ)		Середній рівень (С)		Достатній рівень (Д)		Високий рівень (В)			
		к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%		
КГ	ВК	57	11,3	163	32,3	217	43,0	68	13,5	56,4%	3,4%
	ПК	45	8,9	158	31,3	231	45,7	71	14,1	59,8%	
ЕГ	ВК	62	12,4	177	35,3	206	41,1	56	11,2	52,3%	24,4%
	ПК	19	3,8	98	19,6	278	55,5	106	21,2	76,6%	

Позначення до таблиці: КГ – контрольні групи; ЕГ – експериментальні групи; ВК – вхідний контроль; ПК – підсумковий контроль; СБ – середній бал; ПСБ – приріст середнього балу; ЯЗ – якість знань; ПЯЗ – приріст якості знань.

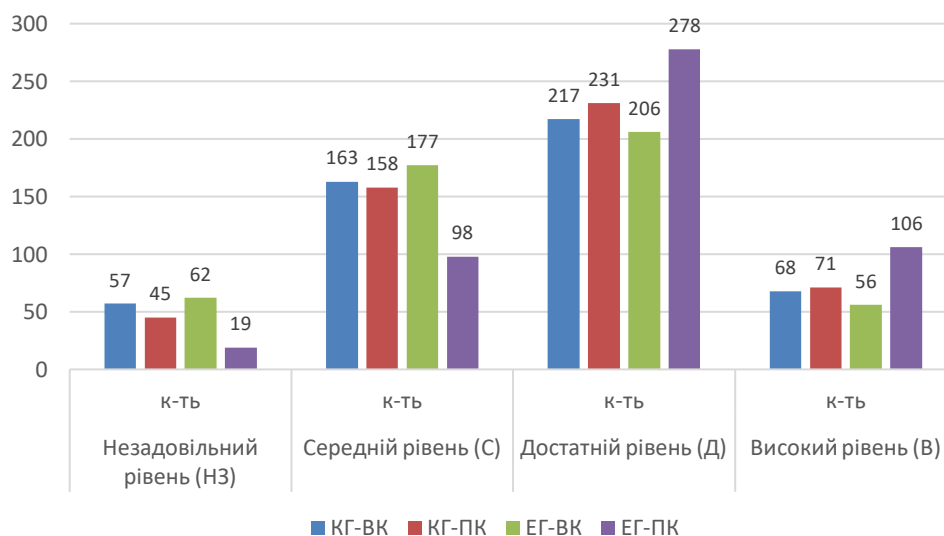


Рис. 3.4. Аналіз динаміки результатів формування мотивації навчальної діяльності здобувачів вищої освіти з біостатистики

Аналіз динаміки результатів рівня мотивації навчальної діяльності майбутніх лікарів з біостатистики дозволяє зробити висновок, що він зріс на високому і достатньому рівні в експериментальній групі збільшилась на 24,4 %, а в контрольних – на 3,4 %.

Графічне представлення динаміки зміни рівня мотивації відповідно у КГ і ЕГ (рис. 3.4) дають підстави стверджувати про ефективність впровадження першого блоку авторської моделі за зростанням показників достатнього і високого рівнів, і відповідно зменшенням показників, середнього та незадовільного рівнів.

Обчислимо коефіцієнт Хі-квадрат, що дозволить порівняти вибірки до та після експерименту. З огляду на те, що ми виокремили чотири рівні оцінювання, то передбачено в таких випадках три ступені вільності для кожного учасника експерименту. Відповідні критичні значення $\chi^2_{кр} = 7,81$ ($p=0,95$) і $\chi^2_{кр} = 11,34$ ($p=0,99$).

Здійснимо обрахунок хі-квадрат за формулою (3.3):

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f} \quad (3.3)$$

Відповідно, було здійснено порівняння рівня показників на етапі вхідного (f_o) та підсумкового контролю (f_e) для ЕГ та КГ етапах та здобуто такі результати (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Значення критерію χ^2 для показників мотиваційного компонента

Показник	Вхідний контроль (ЕГ-КГ)	Висновок	Підсумковий контроль (ЕГ-КГ)	Висновок	$\chi^2_{кр}$
Рівень мотивації	4,32	$\chi^2_{емп} < \chi^2_{кр}$	64,62	$\chi^2_{емп} > \chi^2_{кр}$	7,81

Таким чином, емпіричне значення для вхідного контролю не перевищує критичне значення, що свідчить про відсутність статистично значущої різниці між ЕГ і КГ до експерименту, тоді як на етапі підсумкового контролю значно його перевищують, що свідчить про істотний приріст результатів експериментальних груп відносно контрольних.

Здобуті результати реалізації другого блока авторської моделі підготовки майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу «Біостатистики» – діяльнісного, занесено до таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Динаміка діяльнісного компонента здобувачів вищої освіти контрольних та експериментальних груп

Групи	ЕК	Результати оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів вищої освіти								ЯЗ у %	ПЯЗ
		Незадовільний рівень (НЗ) [0 – 110]		Середній рівень (С) [111 – 139]		Достатній рівень (Д) [140 – 169]		Високий рівень (В) [170 – 200]			
		к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%		
КГ	ВК	64	12,7	198	39,2	175	34,7	68	13,5	48,1%	3,2%
	ПК	34	6,7	212	42,0	186	36,8	73	14,5	51,3%	
ЕГ	ВК	72	14,4	185	36,9	189	37,7	55	11,0	48,7%	34,9%
	ПК	7	1,4	75	15,0	268	53,5	151	30,1	83,6%	

Проаналізувавши отримані дані робимо висновок, що впровадження авторських методичних доробків сприяє формуванню професійної компетентності майбутніх лікарів з біостатистики.

За показниками дослідження показники якості знань здобувачів вищої освіти, які навчалися на достатньому і високому рівнях в експериментальних групах збільшилися на 34,9 %, а в контрольних – лише на 3,2 %.

Тому вважаємо, що застосування розробленої моделі методики підготовки майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу з біостатистики призвело до збільшення показників успішності і якості знань у експериментальних групах. Пояснюється це також і використанням ефективних та цікавих форм подання навчального матеріалу, завдань, які наближені до реальних ситуацій майбутньої професійної діяльності. У здобувачів вищої освіти контрольних груп, які навчалися за традиційною системою, такі зміни не спостерігалися.

Графічне представлення динаміки змін даних відповідно до їх успішності у контрольних та експериментальних групах (рис. 3.5) демонструє, що в експериментальних групах спостерігається значне зростання показника достатнього та високого рівнів і зменшення показника середнього та низького рівнів. У контрольних групах спостерігається помірна динаміка спостережуваних показників, внаслідок застосування традиційного навчального процесу.

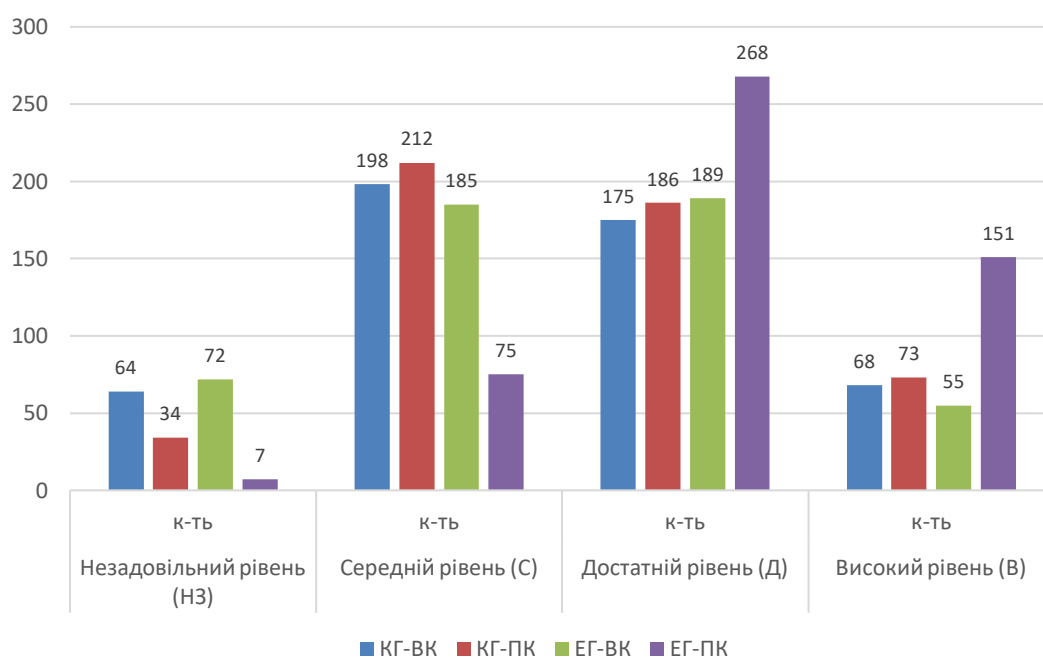


Рис. 3.5. Динаміка показників рівнів діяльнісного компонента в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу «Біостатистики»

Обчислимо коефіцієнт хі-квадрат, що дозволить порівняти вибірки до та після експерименту. Здійснимо обрахунок хі-квадрат за формулою (3.3) та здобуто такі результати (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Значення критерію χ^2 для показників діяльнісного компонента

Показник	Вхідний контроль (ЕГ-КГ)	Висновок	Підсумковий контроль (ЕГ-КГ)	Висновок	$\chi^2_{кр}$
Рівень успішності	5,46	$\chi^2_{емп} < \chi^2_{кр}$	229,47	$\chi^2_{емп} > \chi^2_{кр}$	7,81

Таким чином, емпіричне значення для вхідного контролю не перевищує критичне значення, що свідчить про відсутність статистично значущої різниці

між ЕГ і КГ до експерименту, тоді як на етапі підсумкового контролю значно його перевищують, що свідчить про істотний приріст результатів експериментальних груп відносно контрольних.

Здобуті результати впровадження третього блоку моделі у процес підготовки майбутніх лікарів, занесено до таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Динаміка рефлексивного компонента здобувачів вищої освіти контрольних та експериментальних груп

Групи	ЕК	Результати оцінювання рівня саморефлексії здобувачів вищої освіти								ЯЗ у %	ПЯЗ
		Незадовільний рівень (НЗ) [0 – 110]		Середній рівень (С) [111 – 139]		Достатній рівень (Д) [140 – 169]		Високий рівень (В) [170 – 200]			
		к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%		
КГ	ВК	75	14,9	173	34,3	176	34,9	81	16,0	50,9%	6,3%
	ПК	54	10,7	162	32,1	193	38,2	96	19,0	57,2%	
ЕГ	ВК	82	16,4	146	29,1	181	36,1	92	18,4	54,5%	27,1%
	ПК	18	3,6	74	14,8	273	54,5	136	27,1	81,6%	

Аналіз результатів саморефлексії здобувачів вищої освіти контрольних та експериментальних груп показує, що впровадження тренінгу з написання резюме з включенням туди здобутих знань та умінь з біостатистики сприяє формуванню професійної компетентності майбутніх лікарів за умови їхнього усвідомленого відношення до її вивчення вже з перших занять та підтримки інших колег- викладачів, які ведуть дисципліни, з якими біостатистика має тісні взаємозв'язки (рис. 3.1). За показниками підсумкового контролю показники якості саморефлексії здобувачів вищої освіти, які навчались на

достатньому і високому рівнях в експериментальних групах збільшився на 27,1 %, а в контрольній – на 6,3 %.

Графічне представлення динаміки зміни показників саморефлексії здобувачів вищої освіти (рис. 3.6) демонструє, що в експериментальних групах спостерігається зростання показника достатнього рівня за рахунок зменшення показника середнього рівня, а також зростання показника високого рівня і зменшення показника низького рівня. У контрольній групі спостерігається помірні зміни показників відповідних рівнів готовності.

Такі зміни пояснюються тим, що протягом експерименту здобувачі вищої освіти ЕГ навчалися виконувати професійно орієнтовані завдання, що давало змогу розвивати гнучкість професійного мислення й застосування наявних знань у конкретну ситуацію, а у здобувачів вищої освіти КГ цих змін виявлено не було.

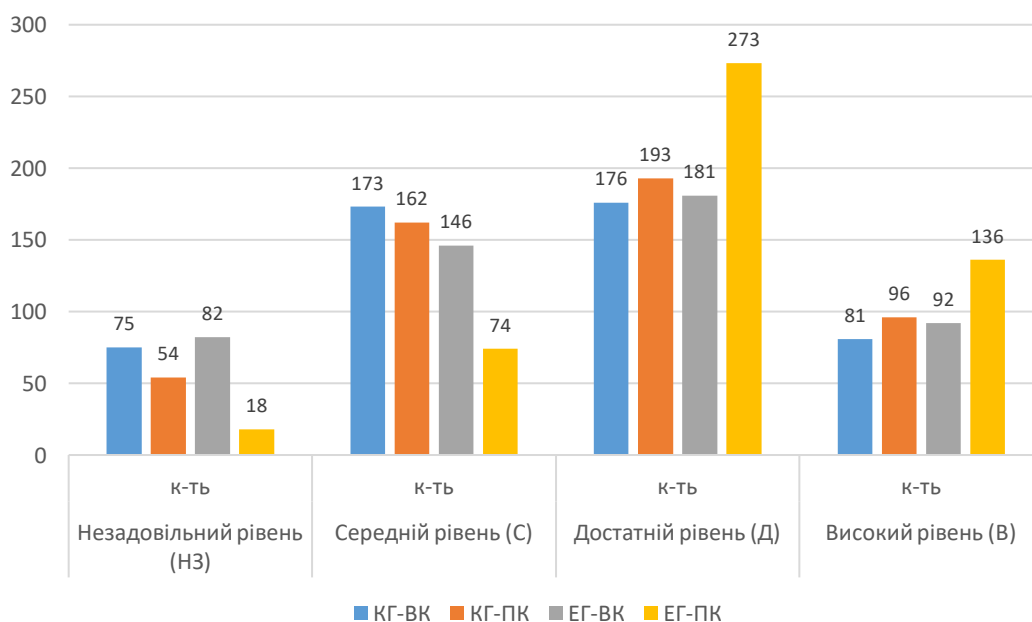


Рисунок 3.6. Динаміка показників рівнів саморефлексії майбутніх лікарів за умови застосування професійно орієнтованих завдань

Обчислимо коефіцієнт Хі-квадрат, що дозволить порівняти вибірки до та після експерименту. Здійснимо обрахунок хі-квадрат за формулою (3.3) та здобуто такі результати (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Значення критерію χ^2 для показників рефлексивного компонента

Показник	Вхідний контроль (ЕГ-КГ)	Висновок	Підсумковий контроль (ЕГ-КГ)	Висновок	$\chi^2_{кр}$
Рівень саморефлексії	6,50	$\chi^2_{емп} < \chi^2_{кр}$	121,63	$\chi^2_{емп} > \chi^2_{кр}$	7,81

Таким чином, емпіричне значення для вхідного контролю не перевищує критичне значення, що свідчить про відсутність статистично значущої різниці між ЕГ і КГ до експерименту, тоді як на етапі підсумкового контролю значно його перевищують, що свідчить про істотний приріст результатів експериментальних груп відносно контрольних.

Такі зміни пояснюємо критеріальним оцінюванням сформованості результатів навчання біостатистики майбутніх лікарів, що знижує суб'єктивність, забезпечує викладача та здобувача вищої освіти механізмами однаково ефективними як при оцінюванні, так і при самооцінюванні. Такий підхід в ЕГ дає викладачу та студенту достатньо прозорий, точний, надійний та об'єктивний інструмент для діагностування рівнів розвитку сформованості компетентності, на відміну від здобувачів вищої освіти КГ, в яких цих можливостей не було або на них не акцентували увагу.

Аналіз узагальнених результатів сформованості до *самореалізації майбутніх лікарів* дає підстави стверджувати, що навчання за розробленою методикою є ефективним.

Також нами проведено анкетування здобувачів вищої медичної освіти з метою детального вивчення окремих аспектів упровадження авторської методики та її впливу на особистісні прагнення майбутніх лікарів до вивчення біостатистики в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу.

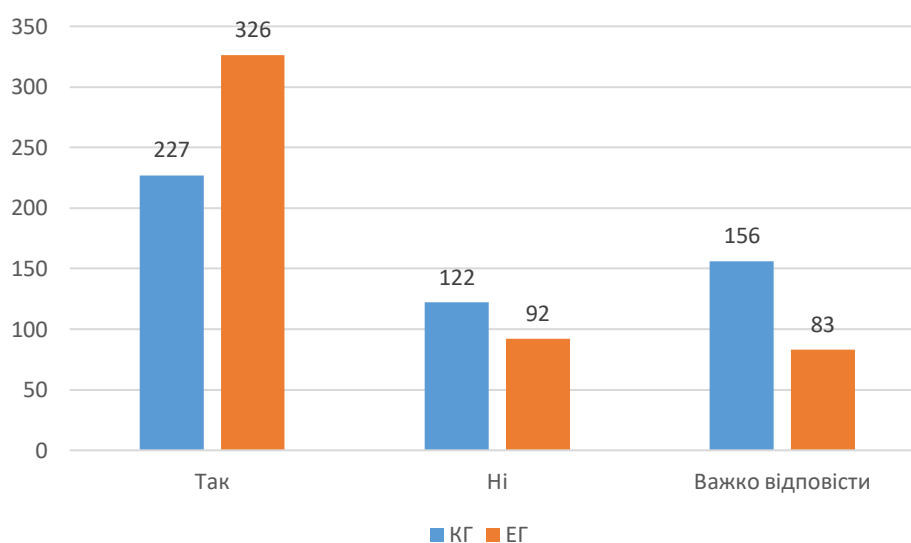


Рис. 3.7. Розподіл відповідей на запитання «Чи вважаєте Ви необхідним вивчення біостатистики на вашому факультеті?»

Як засвідчили результати опитування, переважна більшість здобувачів вищої медичної освіти, які навчалися в експериментальних групах позитивно відносяться до навчання біостатистики, тоді як у контрольних групах таких здобувачів менше половини. Це може пояснюватись тим, що здобувачі освіти ЕГ краще зорієнтувалися у практичних аспектах застосування біостатистики в майбутній лікарській практиці, частина з них планують проводити медичні дослідження та здійснювати статистичне опрацювання результатів.

Окремі здобувачі планують працювати сімейними лікарями. З огляду на значне число пацієнтів, що припадають за нормами МОЗ на одного лікаря,

вони вбачають потребу у веденні звітності в табличних формах та побудову діаграм для статистичної звітності.

Також ведення баз медичних даних передбачає можливість отримання статистичної інформації та порівняння її з результатами роботи інших сімейних лікарів не лише в описовому, а і в числовому форматах.

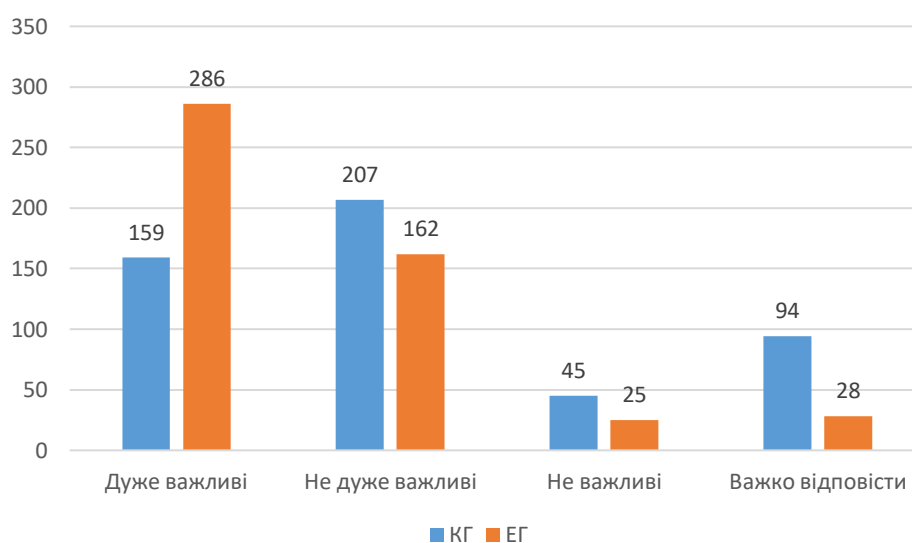


Рис. 3.8. Розподіл відповідей на запитання «Яке значення на Вашу думку, матимуть набуті знання, навички з біостатистики для вашої майбутньої професійної та наукової діяльності?»

Продовжуючи відповідати на запитання анкети, здобувачі освіти з ЕГ усвідомлено відзначають важливість знань та практичних навичок з біостатистики. Як з'ясувалося частина з них дійсно планують працювати сімейними лікарями і бажають уміти використовувати статистичні методи для оформлення звітності за результатами роботи з великими потоками пацієнтів, а частина прагнуть займатися науковою діяльністю в майбутньому і розуміють, що без методів доказової медицини вони не зможуть обійтися. Зокрема, їм вдавалося на заняттях продемонструвати уміння критеріального

добору даних, їх сортування за окремими показниками та добір статистичних коефіцієнтів.

Звісно ж, що можливість графічного подання результатів статистичного опрацювання медичних даних їх також зацікавила й вони успішно будували й використовувати графіки й діаграми для презентації своїх результатів.

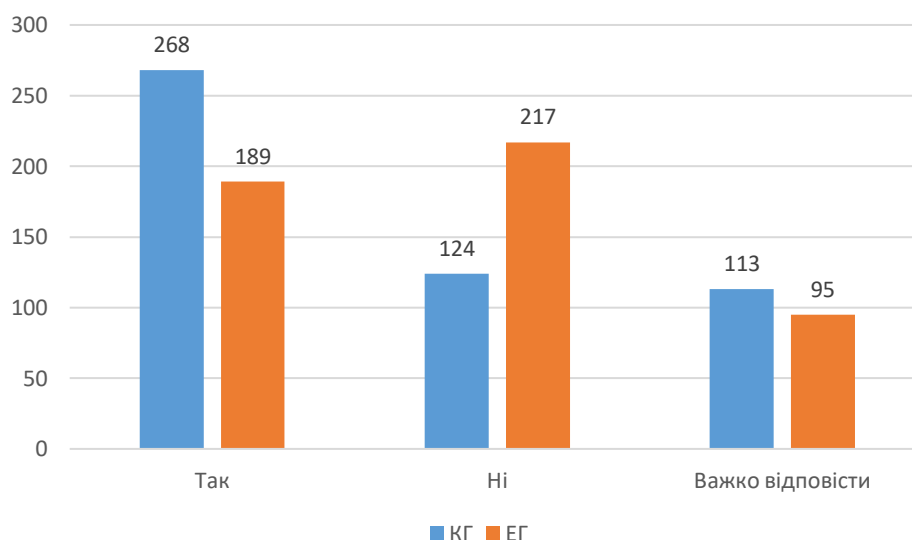


Рис. 3.9. Розподіл відповідей на запитання «Чи достатньо було Вам підручника з біостатистики для повноцінної підготовки до практичного заняття?»

Відповіді на це запитання дещо збентежили нас в ході опрацювання результатів опитування, проте додатково проведене усне опитування показало, що здобувачі освіти ЕГ відповіли в більшості своїй негативно на це запитання через те, що вони використовували ще й інші джерела для отримання додаткової інформації як при підготовці до занять, так і під час виконання завдань самостійної роботи.

Частині здобувачів було важко відповісти на це запитання через те, що вони користувалися комплексом джерел інформації: конспектом лекцій, підручником, статистичними довідниками, інтернет-ресурсами, матеріалами дистанційного курсу й не задумувались над тим, що можна було

використовувати лише один підручник. Навпаки, вони вдало комбінували різні джерела інформації, подекуди шукали доповнення чи приклади використання методів доказової медицини і в наукових статтях, монографіях.

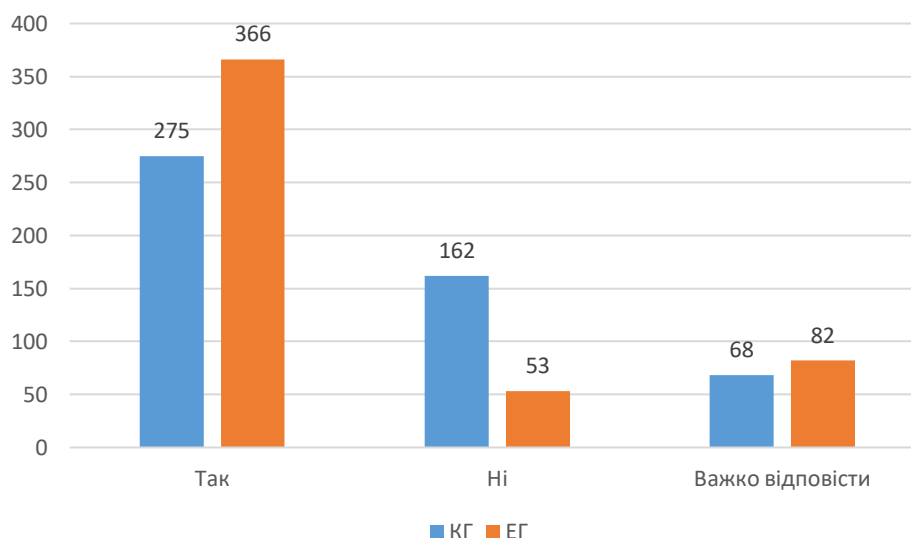


Рис. 3.10. Розподіл відповідей на запитання «Чи допомогли Вам методичні рекомендації кафедри краще підготуватися до практичної частини заняття?»

Відповіді здобувачів освіти на це запитання підтвердили дієвість, методичне й практичне значення авторських розробок для занять з біостатистики. Негативні відповіді дали ті здобувачі освіти, які не мали чітко вираженого професійного інтересу та мотивації, розглядали біостатистику як додаткове навантаження, а не важливу в практичній діяльності лікаря, зокрема сімейного, дисципліну, завдяки якій можна визначити дієвість тих чи інших препаратів, їх вплив на перебіг хвороби пацієнтів (за регулярними спостереженнями їхніх фізіологічних показників), можливість прогнозування результатів лікування в короткотривалій та довготривалій перспективі.

Переважає більшість здобувачів освіти (як із експериментальних, так і з контрольних груп) засвідчили, що методичні розробки істотно допомагають

здобувачам освіти в підготовці до занять. Причому, використання методичних розробок іншими викладачами також отримало схвальні відгуки від них.

Методичні розробки інших викладачів кафедри також позитивно сприймаються здобувачами й дають позитивний ефект при впровадженні в освітній процес в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу з біостатистики.

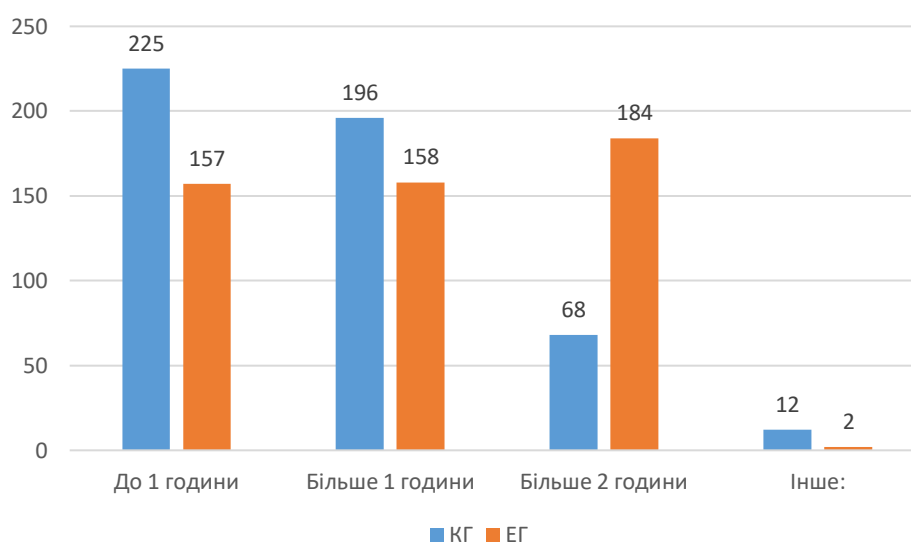


Рис. 3.11. Розподіл відповідей на запитання «Скільки часу Ви витрачали на підготовку до заняття?»

Дещо спантеличили нас відповіді здобувачів освіти ЕГ на запитання про час, затрачений ними на підготовку до занять. Як видно з рис. 3.11, у КГ ми спостерігаємо стрімке зменшення числа здобувачів, які готувалися до занять більше двох годин, тоді як в ЕГ якраз навпаки – спостерігався приблизно однаковий розподіл за часом підготовки до занять з біостатистики.

Як виявилось, і в ЕГ і в КГ до 1 години підготовка тривала в тих здобувачів, які використовували прикладне програмне забезпечення з готовим набором статистичних формул. Вони швидко отримували результат, оформлювали звіт й завершували виконання. Від 1 до 2 годин працювали ті,

хто відчував затруднення в роботі з програмними продуктами й потребував додаткового часу для їх опанування.

Понад 2 години в ЕГ здобувачі освіти готували графічну візуалізацію результатів, оформлювали презентацію до звіту, писали есе й наукові тези. Таким чином, вони витрачали більше часу через те, що їхній інтерес до вивчення біостатистики зростав, а їхні результати були відзначені нами на заняттях вищими й бонусними балами.

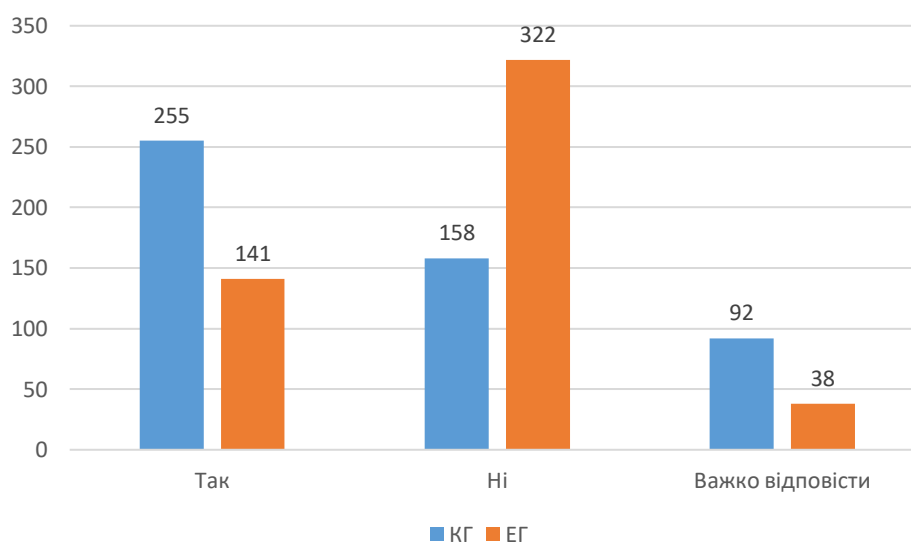


Рис. 3.12. Розподіл відповідей на запитання «Чи бували ситуації, коли Вам було складно зрозуміти навчальний матеріал після лекцій та опрацювання рекомендованої літератури з біостатистики?»

Аналіз результатів опитування на запитання щодо можливих труднощів із розумінням навчального матеріалу після прослуханих лекцій та опрацювання рекомендованої літератури з біостатистики засвідчив дієвість впровадження наших практичних доробків та методичних рекомендацій для здобувачів освіти. Особливо корисними були приклади розв’язання професійно орієнтованих задач з біостатистики, розбір на лекціях практичних кейсів, аналіз клінічних досліджень, що допомагає зрозуміти, як саме біостатистика використовується лікарями.

Також корисними в нашому випадку є алгоритми аналізу медичних даних, що дає можливість забезпечити розуміння біостатистики, зокрема базових понять, формул, математичних моделей, сучасних підходів до опрацювання медичних даних. Також майбутні лікарі навчаються критично оцінювати отримані результати: чи є вони статистично значущими, наскільки вони репрезентативні, які можуть бути похибки у вимірюваннях та обчисленнях.



Рис. 3.13. Розподіл відповідей на запитання «Чи було Вам цікаво вивчати біостатистику?»

Як бачимо з рис. 3.13, завдяки кращому розумінню навчального матеріалу та підвищенні мотиваційної складової, інтерес до вивчення біостатистики в здобувачів ЕГ значно вищий, порівняно зі здобувачами КГ.

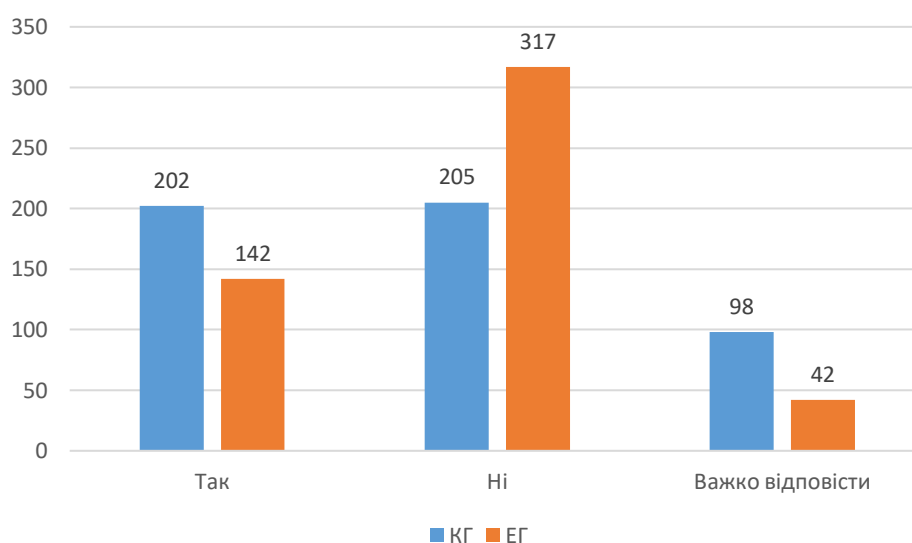


Рис. 3.14. Розподіл відповідей на запитання «Чи виникали у Вас труднощі з виконанням завдань тем для самостійного вивчення?»

Відповідно, за дотримання окреслених нами педагогічних умов упровадження аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу з біостатистики у здобувачів освіти не виникало значних труднощів при виконанні завдань та тем, винесених на самостійне опрацювання (рис. 3.14).

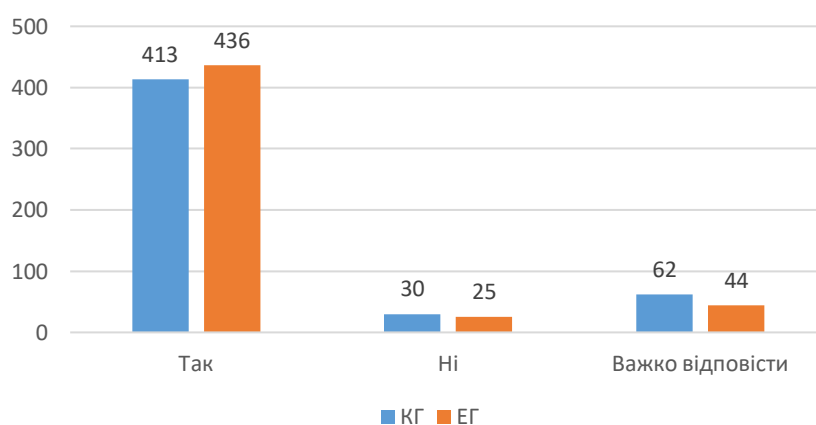


Рис. 3.15. Розподіл відповідей на запитання «Як Ви вважаєте, проведення статистичних досліджень може позитивно вплинути на якість організації медичної допомоги?»

З приємністю відзначаємо, що практично понад 80 % здобувачів освіти (як в КГ, так і в ЕГ) усвідомлюють важливість біостатистики та статистичних досліджень для організації якісної медичної допомоги населенню.

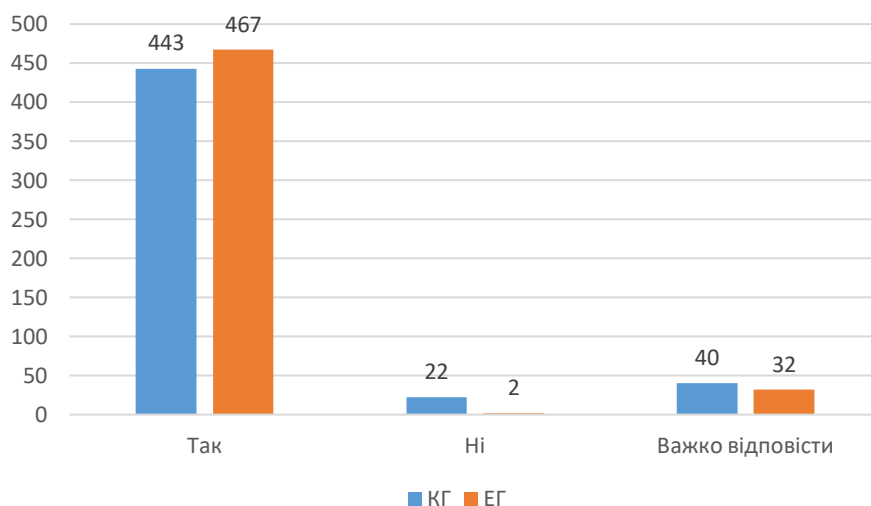


Рис. 3.16. Розподіл відповідей на запитання «На Вашу думку чи можуть статистичні методи допомогти оцінити ефективність різних методів лікування?»

Близько 90 % здобувачів вищої медичної освіти усвідомлюють, що статистичні методи допомогли оцінити ефективність різних методів лікування

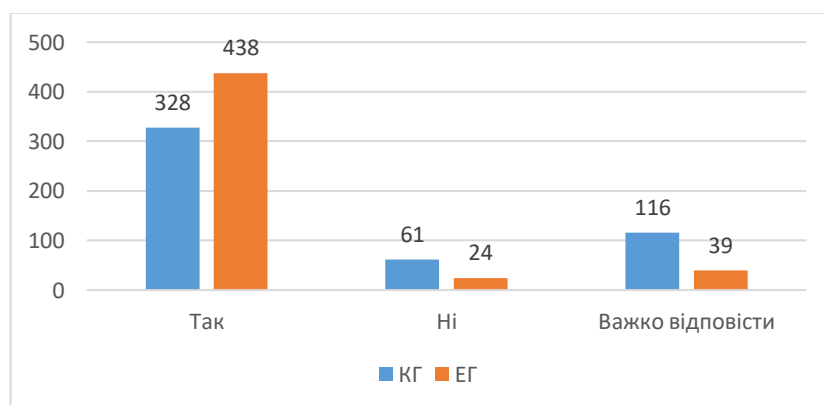


Рис. 3.17. Розподіл відповідей на запитання «Чи можуть набуті знання з біостатистики допомогти Вам самостійно аналізувати науково-медичну інформацію?»

З огляду на те, що здобувачі освіти на практичних заняттях та в ході виконання завдань самостійної роботи знайомились із науковими публікаціями (тезами, статтями, монографіями, авторефератами дисертацій), переважна більшість розуміє роль статистичних методів загалом та біостатистики зокрема в наукових дослідженнях, у них сформувались уміння аналізу даних представлених у табличному та графічному вигляді, сформувалась здатність оцінювати як методи, якими користувався дослідник, так і шляхи отримання результатів (вимірювання фізіологічних показників, опитування, тестування тощо). Також сформували розуміння допустимих похибок оцінювання ефективності проведених досліджень та довірчих інтервалів показників пацієнтів. Особливо корисними були завдання на порівняння методів досліджень та добору статистичних коефіцієнтів для опрацювання результатів. Це дало змогу оцінювати здобуті іншими дослідниками результати згідно норм та вимог біостатистики.

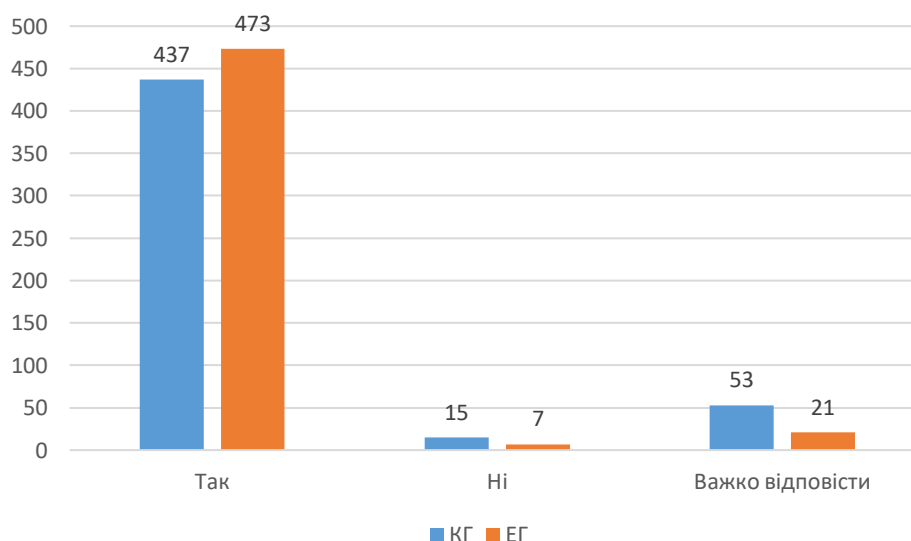


Рис. 3.18. Розподіл відповідей на запитання «Як Ви вважаєте, чи повинен лікар в своїй практиці використовувати сучасні методи діагностики з доведеною ефективністю?»

Також хотіли б відзначити, що переважна більшість здобувачів освіти (у КГ – 87,2 %, ЕГ – 93,7 %) після вивчення курсу «Біостатистика» усвідомлюють, що лікар повинен використовувати у своїй практиці сучасні методи діагностики з доведеною ефективністю. Адже це одна з базових вимог сучасної медицини, що ґрунтується на принципах доказової медицини. Також здобувачі вищої медичної освіти розуміють причини цього підходу:

- перевірені методи діагностики зменшують ризик встановлення помилкових діагнозів, що запобігає випадкам неправильного лікування;
- сучасні методи діагностики з доведеною ефективністю дають змогу вчасно виявити захворювання та стабілізувати стан пацієнта й вилікувати його;
- необхідність дотримання міжнародних стандартів й клінічних протоколів (наприклад, WHO, NICE, ESMO), що вимагають використання методів, чия ефективність і безпека доведені у масштабних клінічних дослідженнях.

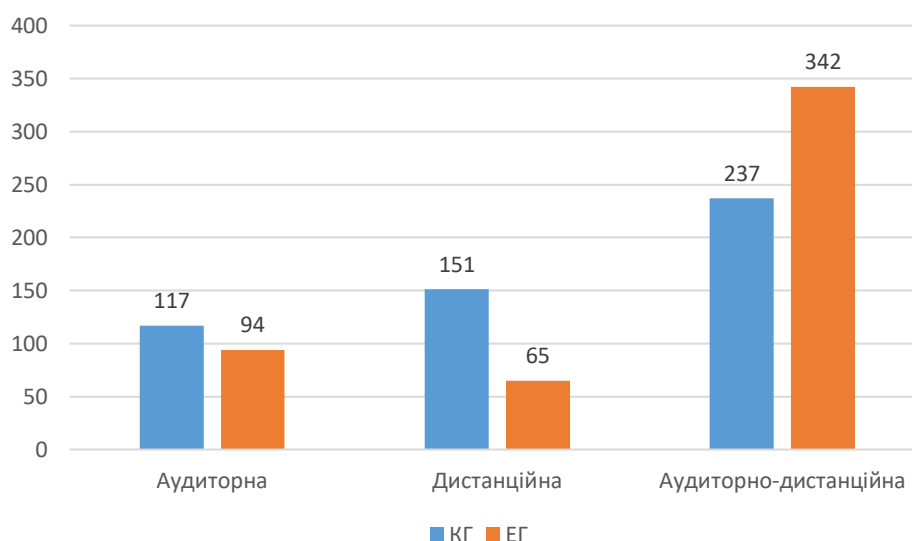


Рис. 3.19. Розподіл відповідей на запитання «Яка форма навчання на Ваш погляд є найефективнішою при вивченні біостатистики?»

На завершення опитування ми вирішили з'ясувати, наскільки здобувачі освіти сприймають аудиторну та дистанційні форми навчання (чи дистанційної підтримки їхньої самостійної роботи). Виявилось, що коли ми розпочинали своє дослідження, то більшість здобувачів й науково-педагогічних працівників розглядали аудиторну форму навчання в М(Ф)ЗВО як єдино можливу. Проте з перебігом часу та в зв'язку з викликами, що постали перед нашою освітою певний період часу у 2020 та 2021 роках використовувалась дистанційна форма навчання й багато учасників освітнього процесу поступово переконувались у її можливостях для реалізації процесу підготовки майбутніх лікарів.

Тому нині, близько 70 % здобувачів освіти з експериментальних груп обирають поєднання цих форм навчання і цілком задоволені здобутими результатами навчання біостатистики в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу.

Висновки до третього розділу

Для перевірки ефективності методики навчання майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу з біостатистики реалізовано програму дослідницько-експериментальної роботи, яка містила констатувальний та контрольньо-формульвальний етапи. Обґрунтовано зміни, внесені у освітній процес здобувачів вищої освіти експериментальних груп, у зв'язку із упровадженням організаційно-педагогічних умов для ефективного освітнього процесу навчання біостатистики майбутніх лікарів.

Обрано відповідні методи оцінювання результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти. Визначено, що в результаті впровадження моделі підготовки майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу «Біостатистики», навчальні показники у здобувачів вищої освіти експериментальних груп підвищилися відносно контрольних груп. Метод визначення змін результатів успішності здобувачів вищої освіти показав, що в експериментальних групах відбулося зростання кількості здобувачів вищої освіти на високому та середньому рівнях і зменшення – на низькому та незадовільному.

Аналіз динаміки результатів рівня мотивації здобувачів вищої медичної освіти до навчання біостатистики дозволяє зробити висновок, що авторські розробки сприяли формуванню готовності до самореалізації в професійній діяльності майбутніх лікарів. За показниками якості кількість здобувачів вищої освіти, які навчались на високому і достатньому рівні в експериментальних групах збільшилась на 24,4%, а в контрольних – на 3,4 %.

Аналіз результатів сесійного контролю контрольних та експериментальних груп показує, що рівень якості знань здобувачів вищої освіти, які навчались на достатньому і високому рівнях в експериментальних групах збільшився на 34,9 %, а в контрольних – на 3,2 %. Такі зміни

пояснюються тим, що протягом експерименту здобувачі вищої освіти ЕГ навчалися виконувати професійно орієнтовані завдання, що давало змогу розвивати гнучкість професійного мислення й застосування наявних знань у конкретну ситуацію, а у здобувачів вищої освіти КГ подібних змін на статистично значущому рівні виявлено не було. Проведений аналіз результатів контрольних та експериментальних груп показує, що показники саморефлексії здобувачів вищої освіти, які навчались на достатньому і високому рівнях в експериментальних групах збільшилась на 27,1 %, а в контрольних – на 6,3 %.

Використано статистичний коефіцієнт Хі-квадрат, що дозволив порівняти вибірки до та після експерименту. Здійснені обрахунки засвідчили, що для кожного із компонентів, що оцінювався $\chi^2_{\text{емп}} < \chi^2_{\text{кр}}$ на початковому етапі експерименту, й $\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{\text{кр}}$ на підсумковому етапі оцінювання результатів експерименту на рівні значущості 0,05. Таким чином, емпіричне значення для вхідного контролю не перевищує критичне значення, що свідчить про відсутність статистично значущої різниці між ЕГ і КГ до експерименту, тоді як на етапі підсумкового контролю значно його перевищують, що свідчить про істотний приріст результатів експериментальних груп відносно контрольних.

Проаналізувавши узагальнені результати рівнів сформованості до в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу з біостатистики *майбутніх лікарів* робимо висновок, що в експериментальних групах здобувачів вищої освіти результати до початку та після завершення експериментального дослідження істотно відрізняються. На основі здобутих результатів дослідження робимо висновок, що запропонована модель підготовки *майбутніх лікарів* в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу «Біостатистики» є ефективною із застосуванням таких організаційно-педагогічних умов: забезпечення

формування мотивації; застосування компетентнісних завдань у процесі підготовки майбутніх лікарів та їхньої об'єктивної самооцінки.

Таким чином, встановлено, що розроблена нами модель підготовки майбутніх лікарів в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу з біостатистики повною мірою реалізовує запропоновані нами підходи та принципи, методи до формування та функціонування системи їхньої підготовки, а здобуті результати експериментальної перевірки відображають її ефективність та дієздатність.

ВИСНОВКИ

У ході дослідження поставлена мета досягнута, усі завдання виконано. Узальнення результатів експериментального дослідження засвідчило ефективність розв'язання поставлених завдань і дало змогу зробити наступні висновки:

1. У ході дослідження було комплексно проаналізовано сучасний стан підготовки майбутніх магістрів медицини з біостатистики в Україні та за кордоном. Встановлено, що чинні стандарти вищої медичної освіти України передбачають формування у здобувачів вищої освіти компетентностей, пов'язаних із володінням біостатистичними методами для роботи з медичними даними, однак на практиці зміст навчальних програм часто не забезпечує достатнього рівня практичної підготовки. Порівняльний аналіз зарубіжного досвіду (США, Великої Британії, Канади, Швеції) підтвердив доцільність активного впровадження практико-орієнтованого підходу та залучення здобувачів вищої освіти до роботи з реальними клінічними базами даних і сучасними статистичними програмами.

2. Вивчення ефективності підготовки майбутніх магістрів медицини з біостатистики в умовах різних форматів навчання (стаціонарного, дистанційного та змішаного) показало, що аудиторно-дистанційне (змішане) навчання є найбільш гнучкою та ефективною моделлю. Воно дозволяє оптимально поєднати теоретичну складову з практичними заняттями, забезпечує інтерактивність навчального процесу та розширює можливості індивідуалізації освітньої траєкторії кожного здобувача вищої освіти.

3. На основі отриманих результатів розроблено та апробовано модель методики навчання біостатистики майбутніх магістрів медицини в умовах аудиторно-дистанційної форми організації освітнього процесу. Модель передбачає структурування навчального процесу з урахуванням синхронних та асинхронних форм взаємодії, широке застосування цифрових освітніх

технологій, систематичну роботу здобувачів вищої освіти з медичними статистичними програмами (SPSS, R, Stata) та реальними клінічними базами даних.

4. В рамках дослідження розроблено методику навчання біостатистики та систему засобів оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів вищої медичної освіти, яка охоплює традиційні методи (тестування, розв'язання задач), онлайн-інструменти, а також практичні завдання на роботу з медичними даними. Важливим компонентом стало оцінювання здатності здобувачів вищої медичної освіти самостійно здійснювати статистичний аналіз і робити висновки в контексті доказової медицини.

5. Проведений педагогічний експеримент із впровадженням та перевіркою ефективності запропонованої методики показав статистично значущі позитивні зміни у рівні сформованості професійних компетентностей здобувачів вищої освіти експериментальної групи. Застосування аудиторно-дистанційного навчання дозволило суттєво покращити знання та навички здобувачів вищої медичної освіти у сфері аналізу медичних даних та підвищило рівень їх готовності до практичного застосування біостатистичних методів у професійній діяльності.

Таким чином, запропонована модель методики навчання біостатистики у аудиторно-дистанційній формі є ефективною, сприяє підвищенню якості підготовки майбутніх магістрів медицини та відповідає сучасним вимогам до медичної освіти та практики доказової медицини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Alsagoff Z.A. E-Learning trends for 2017? Learning E-Learning trends for the future. URL: https://www.slideshare.net/zaid/elearning-trends-for-the-future/13-ELearning_Trends_for_2017Learning_Innovation (last accessed: 25.05.2024).
2. Bates T. National strategies for e-learning in post-secondary education and training. Paris: IIEP/UNESCO, 2002. 132 p.
3. Bibyk I.G., Lytvynova L.O., Slutu N.Y. et al. Analysis of the state of psychiatric care in Ukraine. *Клінічна та профілактична медицина*. 2024. (3). P. 100–106.
4. Bielawski L., Metcalf D. Blended eLearning: integrating knowledge, performance, support, and online learning. HRD Press, Inc.; 2nd edition. 2002. 350 p.
5. Bland M. An introduction to medical statistics. *Oxford University Press*, 2015.
6. Blended learning courses for teacher educators between Asia and Europe. URL: <http://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/projects/eplus-project-detailspage/?nodeRef=workspace://SpacesStore/ee32e707-bfca-4fa6-b0c9-de70c2adcea9>. (last accessed: 25.05.2024).
7. Blended learning for quality higher education: Selected case studies on implementation from Asia-Pacific. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002468/246851E.pdf>. (last accessed: 25.05.2024).
8. Blended learning in practice. URL: https://www.herts.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0016/138013/Blip-2016-Autumn-2016-Final-Autumn-2016.pdf. (last accessed: 27.05.2024).

9. Bonk C.J., Graham C.R. The handbook of blended learning environments: Global perspectives, local designs. San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer, 2006. 624 p.
10. Christensen M., Horn M., Staker H. Is K-12 Blended Learning Disruptive? An introduction to the theory of hybrids. Clayton Christensen Institute. 2013. URL: <http://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2014/06/Is-K-12-blendedlearning-disruptive.pdf>. (last accessed: 25.05.2024).
11. Christensen M., Horn M., Staker H. Is K-12 Blended learning disruptive? An introduction to the theory of hybrids. Clayton Christensen Institute. 2013. URL: <http://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2014/06/Is-K12blendedlearning-disruptive.pdf> (last accessed: 22.07.2023)/
12. Cochrane Handbook for systematic reviews of interventions. URL: <https://training.cochrane.org/handbook> (last accessed: 22.04.2022)/
13. Collis B., Moonen J. Flexible learning in a digital world: experiences and expectations. London: Kogan Page Limited. 2001. 231 p.
14. Dawson B., Trapp R.G. Basic and clinical biostatistics. McGraw-Hill, 2020.
15. Despite Popularity, Not everyone can successfully learn through online courses. Science Daily. 2008. URL: <http://www.sciencedaily.com/releases/2008/02/080226113511.htm>. (last accessed: 26.05.2024).
16. Diaz V., Brown M. Blended Learning: A Report on the ELI Focus Session. ELI Paper 2: 2010. 17 p. URL: <https://library.educase.edu/~media/files/library/2010/11/eli3023-pdf.pdf>. (last accessed: 26.05.2024).
17. E-learning and digital education – Statistics Facts. 2017. URL: <https://www.statista.com/topics/3115/elearning-and-digital-education/> (last accessed: 28.05.2024).

18. Elearning trends and statistics to know for 2017. URL: <https://ellogiclearning.com/15-elearning-trends-andstatistics-to-know-for-2017/> (last accessed: 15.05.2024).
19. European association for medical education. guidelines for medical schools in Europe. URL: <https://www.amee.org/> (last accessed: 15.05.2024).
20. Ferdinand D. Flexible learning environments: theories, trends. 2016. DOI 10.13140/RG.2.1.3958.2488 (last accessed: 28.05.2024).
21. Field A. Discovering statistics using R. *SAGE Publications*. 2017.
22. Foong M.B., Toh S., Aw I., Ong M. Video conferencing for blended learning. URL: <https://ictconnection.moe.edu.sg/publications/i-in-practice/articles/func=view/rid=211>. (last accessed: 28.05.2024).
23. Gruzieva T.S., Stuchynska N.V., Inshakova H.V. Research on the effectiveness of teaching biostatistics of future physicians. *Wiadomości Lekarskie*. 2020. 73(10). 2227–2232.
24. Gruzieva, T.S., Inshakova, H.V. Biostatistics knowledge self-assessment performed by medical students as a motivational factor of the educational process. *Wiadomości Lekarskie*. 2021. 74(3). P. 797.
25. Gulacar O., Damkaci F., Bowman C.R. A Comparative study of an online and a face-to-face chemistry course. *Journal of Interactive Online Learning*. 2013. Volume 12(1), P. 27-40.
26. Harvard Medical School. Curriculum and education for future physicians. URL: <https://meded.hms.harvard.edu/> (last accessed: 26.05.2024).
27. Harvard Medical School. Principles of biostatistics. URL: <https://courses.my.harvard.edu/psp/courses/> (дата звернення: 10.10.2024).
28. Holton D. What's the «problem» with MOOCs? 2012. URL: <https://edtechdev.wordpress.com/2012/05/04/whats-the-problem-with-moocs/> (last accessed: 30.05.2024).

29. Horizon report – 2017. higher education edition. URL: <http://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>. (last accessed: 30.05.2024).

30. Jeffrey R. Young dozens of plagiarism incidents are reported in coursera's *Free Online Courses*. 2012. URL: <https://www.chronicle.com/article/Dozens-of-Plagiarism-Incidents/133697>. (last accessed: 15.05.2018).

31. Journal of medical education and curricular development. Medical Training Reforms: A Comparative Perspective. URL: <https://journals.sagepub.com/home/mde> (last accessed: 23.07.2023).

32. Karolinska institutet. medical statistics and biostatistics. URL: <https://ki.se/en/research/research-areas-centres-and-networks/research-networks-at-ki/biostatistics> (last accessed: 23.07.2023).

33. Kuchyn Y.L., Naumenko O.M., Vlasenko O.M. et al. The experience of designing a single information and educational environment of the university «NMU Digital». *Educational Technology Quarterly*. 2022. (1). P. 73–87.

34. Laine S., Myllymäki M., Hakala I. The Role of the learning styles in blended learning. Edulearn. *Proceedings. 7th International Conference on Education and New Learning Technologies*. Barcelona, 2015. P. 5016–5025.

35. Lytvynova L.A., Hrechyshkina N.V., Slutu, N. Y. et al. Relevance of the use of assisted reproductive technologies in current conditions in Ukraine. *Клінічна та профілактична медицина*. 2023. 2(24). С. 68–74.

36. Maxwell C. What Blended Learning Is – and Isn't. URL: <https://www.blendedlearning.org/whatblended-learning-is-and-isnt/> (last accessed: 25.07.2023).

37. McGee, P., Reis, A. Blended course design: A synthesis of best practices. *Journal of Asynchronous Learning Networks*. 2012. Volume 16. Issue 4. P. 7–22.

38. Nagel D. The disruption of blended learning. The journal transforming education through technology. URL: <http://>

thejournal.com/Articles/2011/07/06/The-Disruption-of-Blended-Learning.aspx
(last accessed: 18.08.2023)

39. National university of Singapore. Biostatistics in Public Health. URL: <https://nusmods.com/courses/SPH3101/biostatistics-for-public-health> (last accessed: 24.07.2023).

40. NMC Technology Outlook. Chinese Higher Education. A Horizon Project Regional Report. URL: <http://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-technology-outlook-for-chinese-higher-education-EN.pdf>. (last accessed: 17.05.2024).

41. Norberg A. Un-/Blended Learning – Educational Logistics and «Skype on Wheels» (PhD study). ICTML : Digital Didactical Design. URL: <https://iml.edusci.umu.se/ictml/research-projects/un-blended-learning>. (last accessed: 25.05.2024).

42. Online Learning Statistics And Trends. Elearning Industry. 2017. URL: <https://elearningindustry.com/online-learning-statistics-and-trends> (last accessed: 27.05.2024).

43. Oxford Medical Education. Evidence-Based teaching strategies in medical schools. URL: <https://www.oxfordmedicaleducation.com/> (last accessed: 27.05.2024).

44. Porter W.W., Graham C.R., Spring K.A. et al. Blended learning in higher education: Institutional adoption and implementation. *Computers Education*. 2014. Vol. 75. P. 185–195.

45. Powell A., Rabbitt B., Kennedy K. iNACOL Blended learning teacher competency framework. 2014. URL: <http://learningaccelerator.org/media/4f1a35f3/TLA-Educator%20Competencies%20v2.2.pdf>. (last accessed: 18.05.2024).

46. Report to the European commission on new modes of learning and teaching in higher education. 2014. 68 p.

47. Rosett A., Vaughan F. Blended learning. CEO Epic Group plc. *Old Steine*. Brighton. 2003. URL: <http://www.obs.ru/interest/publ/?thread=57> (last accessed: 29.08.2023).
48. Sharov S., Sharova T., Gladkykh H. Blended learning: modern educational trend in Ukraine. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології : наук. журнал*. 2021. № 1(105). P. 295–305.
49. Slutu N. Normative principles of competence training of future masters of medicine in biostatistics. *Медицина та фармація: освітні дискурси*. 2023. (2). P. 44–48.
50. Slutu N.Y. The role of biostatistics in the professional training of future masters of medicine and pharmacy. *Wiadomości Lekarskie Medical Advances*. 2024. VOLUME LXXVII. ISSUE 4. P. 870.
51. Socrates Compendium 2004. Comenius action 2.1 – Training of school educational staff. URL: http://eacea.ec.europa.eu/static/Bots/docbots/Documents/Compendium/Comenius/Compendium%20C21_2004.pdf. (last accessed: 22.05.2024).
52. Stanford University School of Medicine. Competency-based medical education. URL: <https://med.stanford.edu/education/> (last accessed: 16.05.2024).
53. Strutynska O., Umryk, M. Distance, online and blended learning as main educational trends during pandemic 2020 conditions. *International Journal of Research in E-Learning*. 2021. 7(1). P. 1–25.
54. The Lancet. Global medical education reform: challenges and strategies. URL: <https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/> (last accessed: 22.05.2024).
55. The new england journal of medicine. Innovations in medical education. URL: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/> (last accessed: 22.05.2024).

56. Training curriculum for blended learning course / training online4edu – online collaboration methods and tools in education. Final Version. URL: <http://online4edu.eu/index.cfm/secid.181>. (last accessed: 28.05.2024).
57. Transnational needs analysis report. URL: <http://blearning-project.eu/index.php/news/18-transnationalneeds-analysisreport>. (last accessed: 24.05.2024).
58. Troussas C., Virvou M., Alepis E. Collaborative learning: Group interaction in an intelligent mobile-assisted multiple language learning system. *Informatics in Education*. 2014. 13(2). P.279–292.
59. University of Oxford. Biostatistics and evidence-based medicine. URL: <https://www.ox.ac.uk/admissions/graduate/courses/msc-evidence-based-health-care-medical-statistics> (last accessed: 22.07.2023)
60. University of Toronto. Introduction to biostatistics. URL: <https://lmp.utoronto.ca/lmp2004h-introduction-biostatistics> (last accessed: 24.07.2023).
61. World Health Organization. Medical education in the 21st century. URL: <https://www.who.int/publications/> (last accessed: 04.08.2023).
62. Березенська С.М. та ін. Змішане навчання: монографія. Харків, 2016. 275 с.
63. Беседін Б.Б., Вагнер Г.О. Навчальні технології XXI століття: «Змішане навчання». *Зб. наук. пр. Гуманізація навчально-виховного процесу*. 2017. № 5 (85). С. 208–217.
64. Біостатистика у медичних дослідженнях. Одеський національний медичний університет. URL: <https://onmedu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/01/Biostatistika-u-medichnih-doslidzhennjah.pdf> (дата звернення: 25.09.2024).

65. Болілий В., Копотій В. Реалізація ідей змішаного навчання засобами вікі-курсів. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2017. Том 4. № 11. С. 14–19.

66. Бугайчук К.Л. Змішане навчання: теоретичний аналіз та стратегія впровадження в освітній процес вищих навчальних закладів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. Т. 54, № 4. С. 1–6.

67. Велика українська енциклопедія. URL: <https://vue.gov.ua/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B0%D1%83%D1%80%D1%83%D1%81> (дата звернення: 27.08.2022).

68. Волошина Д.С., Слуту Н.Ю., Сахно Н.А. Правові та морально-етичні аспекти взаємовідносин між лікарем та пацієнтом. Рівне: РМА, 2020. С. 39–42.

69. Глосарій. URL: <https://slovnyk.ua/index.php?swrd=%D0%B3%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%B9> (дата звернення: 08.02.2024).

70. Голованова І.А., Мартиненко Н.В., Плужнікова Т.В. та ін. Проблеми й перспективи дистанційного навчання в медичній освіті. Полтава: ПДМУ, URL: https://repository.pdmu.edu.ua/bitstream/123456789/18400/1/Golovanova_Poblem_i_perspektivi.pdf (дата звернення: 21.02.2024).

71. Голованова І.А., Харченко С.В., Белікова І.В. та ін. Роль біостатистики й доказової медицини в розвитку медичної освіти. *Сучасні тренди розвитку медичної освіти: перспективи і здобутки*. Полтава: ПДМУ, URL: <https://repository.pdmu.edu.ua/bitstreams/5811d4fd-0904-4a3a-8366-b65d65c495dd/download> (дата звернення: 19.01.2024).

72. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. Рівне: Волинські обереги, 2011. 373 с.

73. Грузєва Т.С., Іншакова Г.В., Гречишкіна Н.В., Слуту Н.Ю. Біостатистика як невід’ємна складова в програмі підготовки майбутніх

магістрів громадського здоров'я. *Громадське здоров'я в соціальному і освітньому просторі – виклики в умовах воєнного стану та перспективи розвитку: матеріали п'ятого наукового симпозіуму з міжнародною участю*. Тернопіль: ТНМУ, 2023. С. 40–42.

74. Гур'янов В.Г., Лях Ю.Є., Парій В.Д., та ін. Посібник з біостатистики. Аналіз результатів медичних досліджень у пакеті EZR (R-statistics): Навчальний посібник. Київ: Вістка, 2018. 208 с.

75. Думко Н.В. Формування професійної зрілості майбутніх офіцерів патрульної служби в процесі фахової підготовки: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Південноукр. нац. пед. ун-т ім. К.Д. Ушинського. Одеса, 2021. 191 с.

76. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII . URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 21.02.2024).

77. Закон України «Про Національну програму інформатизації» від 01.08.2016. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/74/98-вр>. (дата звернення: 15.05.2018).

78. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII : станом на 27 берез. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 21.02.2022).

79. Змішане навчання: як організувати якісний освітній процес в умовах війни. Нова українська школа. Веб-ресурс НУШ. URL: <https://nus.org.ua/2022/10/03/zmishane-navchannya-yak-organizuvaty-yakisnyj-osvitnij-protses-v-umovah-vijny/> (дата звернення: 17.02.2025)

80. Іншакова Г.В. Європейський досвід викладання біостатистики в процесі підготовки фахівців громадського здоров'я. Україна. *Здоров'я нації*. 2017. № 3. С. 324–325.

81. Іншакова Г.В. Методика навчання біостатистики майбутніх лікарів в умовах безперервної медичної освіти [Text] : автореферат дис. . канд. пед. наук : 13.00.02; Нац. мед. ун-т ім. О. О. Богомольця. Київ, 2018. 24 с.

82. Іншакова Г.В. Методика навчання біостатистики майбутніх лікарів. Київ: НМУ, 2020. URL: http://ir.librarynmu.com/bitstream/123456789/559/1/aref_Inshakova.pdf (дата звернення: 22.07.2023).

83. Іншакова Г.В. Статистичний консалтинг – необхідний інструмент при здійсненні медико-біологічних досліджень. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 17. Теорія і практика навчання та виховання*. 2019. Вип. 31. С. 80–88.

84. Іншакова Г.В. Фахова підготовка біостатистиків для медичної сфери: міжнародний та національний контекст. *Наукові записки [Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова]. Серія : Педагогічні науки*. 2016. Вип. 130. С. 84–92.

85. Кафедра соціальної медицини та організації охорони здоров'я. Вінницький національний медичний університет ім. М.І.Пирогова. URL: <https://www.vnmu.edu.ua/кафедра-суспільних-наук> (дата звернення: 20.04.2024).

86. Ковальова О.М. Використання веб-середовища Moodle для дистанційного навчання біостатистики. Дніпро, 2021. URL: <https://repo.dma.dp.ua/8673/1/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D0%B1....pdf> (дата звернення: 23.01.2024).

87. Коротун О.В. Методологічні засади змішаного навчання в умовах вищої освіти. *Інформаційні технології в освіті*. 2016. № 3 (28). С. 117–129.

88. Купчак М. Я. Модель формування готовності майбутніх експертів з екології до професійної діяльності засобами інформаційно-комунікаційних

технологій: аналіз результатів. *Збірник наукових праць Націон. академії ДПУ України. Серія : педагогічні науки*. Хмельницький, 2017. № 3 (10). С. 163–173.

89. Кухаренко В.М., Березенська С.М., Бугайчук К.Л. та ін. Теорія та практика змішаного навчання : монографія. Харків: «Міськдрук», НТУ «ХП», 2016. 284 с.

90. Кучин Ю.Л., Наumenко О.М., Микитенко П.В. та ін. Методичні рекомендації щодо роботи на платформі дистанційного навчання LIKAR_NMU. Київ: НМУ імені О.О. Богомольця, 2021. 120 с.

91. Литвинова Л.О., Гречишкіна Н.В., Артемчук Л.І., Слуту Н.Ю. Медико-соціальні наслідки урбанізації: сучасні виклики *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю*. Київ: НМУ імені О.О. Богомольця, 2023. С.128–129.

92. Лодатко Є.О. Властивості педагогічних моделей: теоретико-методологічний дискурс. Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти. *Збірник наукових праць: Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету*. Рівне: РДГУ, 2015. Випуск 12(55). Частина 1. С. 106–113.

93. Максименко С.Д., Філоненко М.М. Педагогіка вищої медичної освіти: підручник. Міністерство освіти і науки України, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. Київ: Центр учбової літератури, 2014. 288 с.

94. Математика: навчальна програма для 5–9 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/5-programa-z-matematiki.docx> (дата звернення: 17.01.2024)

95. Мельник А. Поняття «змішане навчання»: його теоретико-методологічний аналіз. *Актуальні питання гуманітарних наук*. Том 4. Вип 56. 2022. С. 72–77.

96. Методичні основи біостатистики. ХНМУ. URL: <https://repo.knmu.edu.ua/bitstreams/740d6c6d-8e76-4960-ada6-87aeb2daccd1/download> (дата звернення: 03.04.2024).

97. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти. Затверджено Наказом Міністерства освіти і науки України від «01» червня 2017 № 600 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від «21» грудня 2017 № 1648). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/rekomendatsii-1648.pdf> (дата звернення: 23.01.2022).

98. Наказ М-ва соц. політики України «Про затвердження Методики розроблення професійних стандартів» від 22.01.2018 № 74 :URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0165-18#Text> (дата звернення: 21.04.2022).

99. Наказ. Міністерства освіти і науки «Про затвердження Положення про дистанційне навчання» від 25.04.2013 р. № 466. Офіційний вісник України. 2013. №36. С.202–206.

100. Національний освітньо-науковий глосарій. Київ: ТОВ «КОНВІ ПРІНТ», 2018. 524 с.

101. Нуржинська А.В. Основні протиріччя у процесі впровадження основ дистанційного навчання майбутніх лікарів зі зв'язків з громадськістю в Україні. 2016. URL: http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/9025/Nurzhynska_Osnovni_protirichchia.pdf?sequence=1&isAllowed=y. (дата звернення: 15.05.2018).

102. Освітньо-професійна програма «Лікар». Черкаси: Черкаська медична академія, 2022. 53 с. URL: <https://medacademy.ck.ua/wp-content/uploads/2023/02/ОП-Лікар-2022-1.pdf/> (дата звернення: 08.02.2024).

103. Освітньо-професійна програма «Лікувальна справа». Тернопіль: Тернопільський національний медичний університет імені Горбачевського. URL: <https://www.tdmu.edu.ua/home/osvita/osvitni-programy/osvitno-profesijna-programa-likuvalna-sprava/> (дата звернення: 09.02.2024).

104. Освітньо-професійна програма «Лікувальна справа». Ужгород, Ужгородський національний університет, 2025. 29 с. URL: <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/87370/> (дата звернення: 08.02.2024).

105. Освітньо-професійна програма «Медицина». Київ: Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. URL: <https://nmuofficial.com/navchalno-metodychnyj-viddil/akredytatsiya-ta-litsenzuvannya/> (дата звернення: 21.04.2022).

106. Пасічник О., Єлфімова Ю., Чушак Х., та ін. Змішане навчання у закладах професійної (професійно-технічної) освіти. Навчально-методичний посібник. Київ: 2021. 92 с.

107. Підготовка електронних видань, дидактичних демонстраційних матеріалів, електронних навчальних посібників та підручників у вищих медичних навчальних закладах. Київ: Державна установа «Центральний методичний кабінет з вищої медичної освіти МОЗ України», 2015. URL: <https://surl.li/cexaju> (дата звернення: 23.04.2024).

108. Портал української мови та культури. URL: <https://slovnyk.ua/index.php?swrd=%D0%B3%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%B9> (дата звернення: 27.08.2022).

109. Постанова Каб. Міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності» від 30.12.2015 № 1187. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-p#Text> (дата звернення: 21.02.2022).

110. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року. Офіційний вебпортал парламенту України.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> (дата звернення: 18.04.2023).

111. Психологічні тести. URL: <https://lltk.edu.ua/psykholohichni-testy>. (дата звернення: 08.02.2024).

112. Робоча навчальна програма з біостатистики для студентів за напрямом підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти, спеціальністю «Медицина». URL: https://drive.google.com/drive/folders/1sB1fyyd_121HXGt3vHup26RJlN5pd2MSJ (дата звернення: 22.04.2022).

113. Роль біостатистики й доказової медицини в розвитку сучасної медичної освіти. URL: <https://repository.pdmu.edu.ua/bitstreams/5811d4fd-0904-4a3a-8366-b65d65c495dd/download> (дата звернення: 22.04.2022).

114. Світовий банк. Освіта та підготовка медичних фахівців у країнах Європейського Союзу. URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/> (дата звернення: 25.05.2022).

115. Світові медичні стандарти: порівняльний аналіз освітніх програм у США та Європі. URL: <https://www.aamc.org/initiatives/meded/> (дата звернення: 11.04.2023).

116. Силабус дисципліни «Основи соціологічних досліджень» Тернопіль: Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського. URL: https://drive.google.com/file/d/1cOIom66fc_GHe2rJFZ_m2wGDlzTHSyXA/view?usp=sharing (дата звернення: 10.10.2024).

117. Силабус навчальної дисципліни «Біостатистика у медичних дослідженнях». Одеса: Одеський національний медичний університет. URL: <https://onmedu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/01/Biostatistika-u-medichnih-doslidzhennjah.pdf> (дата звернення: 18.12.2024).

118. Силабус навчальної дисципліни «Біостатистика». Рівень вищої освіти другий (магістерський). Київ: Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

<https://drive.google.com/file/d/1q6SJcBKM75nVzAcQeJVjSgdkuwEkLJzX/view?usp=sharing> (дата звернення: 21.10.2024).

119. Силабус навчальної дисципліни «Вища математика і статистика» Львів: Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького. URL: <https://nextcloud.meduniv.lviv.ua/s/gSgAm4rQa588je4> (дата звернення: 10.10.2024).

120. Силабус навчальної дисципліни «Вища математика і статистика». Чернівці: Буковинський державний медичний університет. URL: <https://drive.google.com/file/d/15LB2yDa7nzWLa46o02i1T5fsl50EC8m6/view> (дата звернення: 08.09.2024)

121. Силабус навчальної дисципліни «Медична інформатика та основи статистики». Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка. URL: <https://infopacket.knu.ua/SubjectInfo?subjectID=9637> (дата звернення: 10.10.2024)

122. Силабус навчальної дисципліни «Медична статистика». Івано-Франківськ: Івано-Франківський національний медичний університет. URL: <https://surli.cc/ebbsso> (дата звернення: 10.12.2024).

123. Силабус навчальної дисципліни «Медична статистика». Харків: Харківський національний медичний університет. URL: https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/12/m_st1_ms21.pdf (дата звернення: 08.02.2022).

124. Слуту Н.Ю. Актуалізація попередньої підготовки студентів медичних спеціальностей до вивчення біостатистики. *Цифрова гуманістика: Інформаційні технології та інформаційне моделювання на сучасному етапі*

розвитку суспільства: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції. Кропивницький, 2024. С. 70–72.

125. Слуту Н.Ю. Аналіз результатів опитування студентів медичного факультету з визначення рівня знань основ біостатистики. *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Екологічні та гігієнічні проблеми сфери життєдіяльності людини»*. Київ, 2025. С.232–234.

126. Слуту Н.Ю. Впровадження моделей змішаного навчання в закладах вищої медичної освіти України. *Медицина та фармація: освітні дискурси*. 2024. (2). С. 29–34.

127. Соціолого-педагогічний словник. За ред. В.В. Радула. Київ: «Ексоб», 2004. 304 с.

128. Стандарт вищої освіти другого (магістерського) рівня, галузь знань 22 Охорона здоров'я, спеціальність 222 Медицина. Затверджено та введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 08.11.2021 р. № 1197. Київ: Міністерство освіти і науки України, 2021. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2021/11/09/222-Medytsyna.mahistr.09.11.pdf> (дата звернення: 11.06.2023).

129. Столяренко І.С. Особливості організації змішаного навчання у підготовці майбутніх учителів інформатики. *Інформаційні технології в освіті*. 2015. № 24. С.138–147.

130. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/vishcha-osvita-ta-osvita-doroslikh/strategiya-rozvitku-vishchoi-osviti-v-ukraini-na-2022-2032-roki> (дата звернення: 15.07.2024).

131. Стрюк А. Теоретичні основи комбінованого навчання. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна*. 2011. № 17. С. 63–66. <http://ped-series.kpnu.edu.ua/article/view/32063> (дата звернення: 18.05.2018).

132. Стрюк М.І. Витоки мобільного навчання у країнах Європейського Союзу. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2013. 38. С. 350–355.

133. Стучинська Н., Марголич І. Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів у процесі вивчення вищої математики. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. URL: <https://ps.journal.kspu.edu/index.php/ps/article/view/2265> (дата звернення: 16.01.2024).

134. Тезаурус. URL: <https://vue.gov.ua/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B0%D1%83%D1%80%D1%83%D1%81> (дата звернення: 09.02.2024).

135. Ткачук Г. Змішане навчання та особливості використання ротаційної моделі у навчальному процесі. *Інформаційні технології в освіті*. 2017. № 4(33). С. 143–156.

136. Ткачук Г.В. Зарубіжний досвід реалізації змішаного навчання. *Фізико-математична освіта: науковий журнал*. 2018. Вип.1 (15). С. 98–102.

137. Ткачук Г.В. Практично-технічна підготовка майбутніх учителів інформатики в умовах змішаного навчання : монографія. Умань: Видавець «Сочінський М.М.», 2018. 318 с.

138. Ткачук Г.В. Проектування синхронної та асинхронної взаємодії учасників освітнього процесу в умовах впровадження змішаного навчання. Актуальні питання сучасної інформатики: *Матеріали доповідей IV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю "Сучасні інформаційні технології в освіті та науці"*. Житомир: Вид-во ЖДУ, 2019. Вип. 7 С. 199–202.

139. Ткачук Г.В., Малежик П.М. Проектування моделі змішаного навчання. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. Budapest: Rozsadomb Contact Kft, 2018. VI (67). Issue 163. С. 59–62.

140. Три українські виші беруть участь у пілотному проєкті змішаного навчання освітньої платформи Prometheus. URL: <http://www.lp.edu.ua/news/2016/lvivska-politehnika-vizme-uchast-upilotnomu-proekti-zmishanogo-navchannya-osvitnoyi>. (дата звернення: 15.05.2024).

141. Триус Ю., Герасименко І. Комбіноване навчання як інноваційна освітня технологія у вищій школі. *Теорія та методика електронного навчання: збірник наукових праць*. 2012. Вип. III. С. 299–308.

142. Указ Президент України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» від 25.06.2013 р. № 344/2013. URL: <http://www.president.gov.ua/documents/15828.html>. (дата звернення: 15.05.2018).

143. Усенко В.О. Доказова медицина та біостатистика: навчальний посібник. Київ: Видавництво НМУ, 2021.

144. Цюняк О.П., Розлуцька Г.М. Змішане навчання як інноваційна форма організації освітнього процесу у закладах вищої освіти. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота*. 2021. Вип. 2. С. 232–235.

145. Шелевер О.В. Онлайн освіта: перспективи та проблеми в умовах військових конфліктів. *Інноваційна педагогіка*. 2022. Випуск 49. Т. 2. С. 184–188.

146. Шроль Т.С. Змішане навчання як нова форма організації ІКТ-освіти. *Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти*. 2016. Вип. 13 (1). С. 166–170.

147. Яценко В.М., Шаталова Ж.О. Підготовка фахівців галузі геодезії та землеустрою в умовах євроінтеграції. *Професійний розвиток і інтеграція учасників освітнього процесу з європейським освітнім простором: матеріали з Міжнародного науково-практичного вебінару*. Ломжа – Херсон, 2023. С. 148–152.

ДОДАТКИ

Додаток А. Пререлік закладів вищої освіти, в яких здійснюється підготовка магістрів з медицини (згідно <https://vstup.edbo.gov.ua/>)

Буковинський державний медичний університет

Вищий приватний навчальний заклад «Львівський медичний університет»

Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет»

Державний заклад «Луганський державний медичний університет»

Дніпровський державний медичний університет

Донецький національний медичний університет

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет

Івано-Франківський національний медичний університет

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

Міжнародний гуманітарний університет

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Одеський національний медичний університет

Полтавський державний медичний університет

Приватний вищий навчальний заклад «Київський медичний університет»

Приватний вищий навчальний заклад «Міжнародна академія екології та медицини»

Приватний вищий навчальний заклад «Харківський міжнародний медичний університет»

Приватний заклад вищої освіти «Дніпровський інститут медицини та громадського здоров'я»

Приватний заклад вищої освіти «Київський міжнародний університет»

Приватний заклад вищої освіти «Міжнародний європейський університет»

Сумський державний університет

Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського

Товариство з обмеженою відповідальністю «Європейський медичний університет»

Харківський національний медичний університет

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Херсонський державний університет

Черкаська медична академія

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Додаток Б. Описова характеристика курсу «Біостатистика» з М(Ф)ЗВО

М(Ф) ЗВО	Назва курсу	К-ть кредитів	К-ть годин, з них лекції /практика /СРС	Посилання
Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова	Біостатистика	1	0/10/20	https://www.vnmu.edu.ua/%D0%BA%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B0-%D1%81%D1%83%D1%81%D0%BF%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D1%85-%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA#
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця	Біостатистика	3	6/24/60	https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/kafedra-hromadskoho-zdorovia/10965-2/
Харківський національний медичний університет	Соціальна медицина та медична статистика	3	4/10/76	https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/12/m_st1_ms21.pdf
Івано-Франківський національний медичний університет	Медична статистика	3	10/20/60	https://www.ifnmu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/07/%D0%9E%D0%9A9-%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D1%83%D1%81-%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0-%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf
Київський національний	Медична інформатика	3		https://infopacket.knu.ua/SubjectInfo?subjectID=9637 https://biomed.knu.ua/images/stories/Kafedry/biofiziki/Library/Medychna_i_nformatyka_ta_osnovy_statystyky_metod_rekom_2023_compressed.pdf

університет імені Тараса Шевченка	та основи статистики			
Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького	Вища математика і статистика	4	14/46/60	https://nextcloud.meduniv.lviv.ua/s/gSgAm4rQa588je4
Буковинський державний медичний університет	Медична інформатика	1	4/8/18	https://drive.google.com/file/d/15LB2yDa7nzWLa46o02i1T5fsl50EC8m6/view
Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського	Біостатистика. Статистика здоров'я населення	7	10/72/128	https://drive.google.com/drive/folders/1MbZ_Vaq8ZoOXZgY_dvdEns-e0v94rHC5
Одеський національний медичний університет	Біостатистика у медичних дослідженнях	1,5	0/16/29	https://onmedu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/01/Biostatistika-u-medichnih-doslidzhennjah.pdf

Додаток В. Анкета мотивації успіху та страху невдачі А. Реана

1. Включаючись у роботу, сподіваюся на успіх.

- ☐ а) так
- ☐ б) ні

2. У діяльності активний.

- ☐ а) так
- ☐ б) ні

3. Схильний до прояву ініціативи.

- ☐ а) так
- ☐ б) ні

4. При виконанні відповідальних завдань намагаюся по можливості знайти причини відмови від них.

- ☐ а) так
- ☐ б) ні

5. Часто вибираю крайнощі: або занижено легкі завдання, або нереально важкі.

- ☐ а) так
- ☐ б) ні

6. При зустрічі з перешкодами зазвичай не відступаю, а шукаю способи їх подолання.

- ☐ а) так
- ☐ б) ні

7. При чергуванні успіхів та невдач я схильний до переоцінки своїх успіхів.

- ☐ а) так
- ☐ б) ні

8. Продуктивність діяльності здебільшого залежить від моєї цілеспрямованості, а не від зовнішнього контролю.

- ☐ а) так
- ☐ б) ні

9. За виконання досить важких завдань за умов обмеженого часу результативність моєї діяльності погіршується.

- ☐ а) так
- ☐ б) ні

10. Я схильний виявляти наполегливість у досягненні мети.

- ☐ a) так
- ☐ b) ні

11. Я схильний планувати своє майбутнє на досить віддалену перспективу.

- ☐ a) так
- ☐ b) ні

12. Якщо ризикую, то обдуманно, а чи не відчайдушно.

- ☐ a) так
- ☐ b) ні

13. Я не дуже наполегливий у досягненні мети, особливо якщо відсутній зовнішній контроль.

- ☐ a) так
- ☐ b) ні

14. Вважаю за краще ставити перед собою середні за труднощами або трохи завищені, але досяжні цілі.

- ☐ a) так
- ☐ b) ні

15. У разі невдачі при виконанні завдання його привабливість для мене знижується.

- ☐ a) так
- ☐ b) ні

16. При чергуванні успіхів та невдач я більше схильний до переоцінки своїх невдач.

- ☐ a) так
- ☐ b) ні

17. Вважаю за краще планувати своє майбутнє лише на найближчий час.

- ☐ a) так
- ☐ b) ні

18. При роботі в умовах обмеженого часу результативність діяльності у мене покращується, навіть якщо завдання досить тяжке.

- ☐ a) так
- ☐ b) ні

19. У разі невдачі я зазвичай не відмовляюся від поставленої мети.

- ☐ a) так
- ☐ b) ні

20. Якщо я сам вибрав для себе завдання, то у разі невдачі його привабливість тільки зростає.

- ☐ а) так
- ☐ б) ні

Обробка результатів.

Один бал отримують відповіді «так» на твердження 1-3, 6, 8, 10-12, 14, 16, 18-20 і відповіді «ні» на твердження 4, 5, 7, 9, 13, 15, 17. Підраховується загальна кількість балів.

Висновки. Якщо випробуваний набирає від:

- 1 до 7 балів, то діагностується мотивація на невдачу (боязнь невдачі);
- 8 до 9 балів, мотивація випробуваного ближче до уникнення невдачі;
- 10 до 13, слід вважати, що мотиваційний полюс не виражений;
- 14 до 20 балів, це мотивація на успіх (надія на успіх).

Додаток Г. Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Lytvynova, L. A., Hrechyshkina, N. V., Artemchuk, L. I., Tonokovy, O. B., & Slutu, N. Y. (2023). Relevance of the use of assisted reproductive technologies in current conditions in Ukraine. *Клінічна та профілактична медицина*, 2(24), 68–74. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.2\(24\).2023.10](https://doi.org/10.31612/2616-4868.2(24).2023.10) (Scopus)

2. Slutu, N. (2023). Normative principles of competence training of future masters of medicine in biostatistics. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, (2), 44–48. <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2023-2-7>

3. Слуту, Н. Ю. (2024). Впровадження моделей змішаного навчання в закладах вищої медичної освіти України. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, (2), 29–34. <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2024-2-6>

4. Bibyk, I. G., Lytvynova, L. O., Artemchuk, L. I., Donik, O. M., Slutu, N. Y., & Orlychenko, K. V. (2024). Analysis of the state of psychiatric care in Ukraine. *Клінічна та профілактична медицина*, (3), 100–106. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.3.2024.12> (Scopus)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

5. Волошина, Д. С., Слуту, Н. Ю., Сахно, Н. А. (2020). Правові та морально-етичні аспекти взаємовідносин між лікарем та пацієнтом. Формування професійної ідентичності майбутнього медичного та фармацевтичного працівника: теорія і практика: Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Рівне: РМА. С. 39–42.

6. Литвинова, Л.О., Гречишкіна, Н.В., Артемчук, Л.І., Слуту, Н.Ю. (2023). Медико-соціальні наслідки урбанізації: сучасні виклики Матеріали

науково-практичної конференції з міжнародною участю. Київ: НМУ імені О.О. Богомольця. С. 128–129.

7. Грузева, Т.С., Іншакова, Г.В., Гречишкіна, Н.В., Слуту, Н.Ю. (2023). Біостатистика як невід’ємна складова в програмі підготовки майбутніх магістрів громадського здоров’я. Громадське здоров’я в соціальному і освітньому просторі – виклики в умовах воєнного стану та перспективи розвитку: матеріали п’ятого наукового симпозіуму з міжнародною участю Тернопіль: ТНМУ. С. 40–42.

8. Слуту, Н. Ю. (2024). Актуалізація попередньої підготовки студентів медичних спеціальностей до вивчення біостатистики. Цифрова гуманістика: Інформаційні технології та інформаційне моделювання на сучасному етапі розвитку суспільства: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції Кропивницький. С. 70–72.

9. Slutu, N. Y. (2024). The role of biostatistics in the professional training of future masters of medicine and pharmacy. Wiadomości Lekarskie Medical Advances, VOLUME LXXVII, ISSUE 4. 870.

10. Слуту, Н. Ю. (2025). Аналіз результатів опитування студентів медичного факультету з визначення рівня знань основ біостатистики. Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Екологічні та гігієнічні проблеми сфери життєдіяльності людини». Київ. С. 232–234.

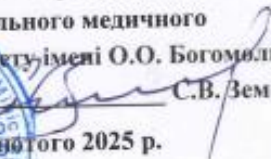
Додаток Д. Відомості про апробацію результатів дисертації

- Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Медико-соціальні наслідки урбанізації: сучасні виклики» (Київ, 2023 р.);
- Всеукраїнський науковий симпозіум з міжнародною участю «Громадське здоров'я в соціальному і освітньому просторі – виклики в умовах воєнного стану та перспективи розвитку» (Тернопіль, 2023 р.);
- Всеукраїнська науково-практична конференція «Цифрова гуманістика: Інформаційні технології та інформаційне моделювання на сучасному етапі розвитку суспільства» (Кропивницький, 2024 р.);
- Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Екологічні та гігієнічні проблеми сфери життєдіяльності людини» (Київ, 2025 р.).

Додаток Е. Довідки про впровадження результатів дослідження

Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
«Національного медичного
університету імені О.О. Богомольця»,
професор  С.В. Земсков
18 грудня 2024 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ
результатів наукових досліджень

1. Найменування пропозиції для впровадження: «Методика підготовки майбутніх магістрів медицини з біостатистики в умовах змішаного навчання»
2. Ким запропоновано: кафедра громадського здоров'я, Національного медичного університету імені О.О. Богомольця.
3. Виконавець: Слуту Наталя Юріївна.
4. Джерело інформації: (назва, рік видання, вихідні дані тощо):
 1. Слуту, Н. Ю. «Нормативні засади компетентісної підготовки майбутніх магістрів медицини з біостатистики». *Медицина та фармація: освітні дискурси*, 2023 випуск 2, с 44–48.
5. Упроваджено: методика підготовки з біостатистики магістрів медицини в умовах змішаного навчання, елементами якої є мета, зміст, форми й засоби навчання, базовані на використанні інформаційних технологій, компонентами якого є навчальна програма (2024), методичні рекомендації розміщені на платформі LIKAR_NMU, у навчальний процес кафедри громадського здоров'я при викладанні дисципліни «біостатистика».
6. Термін впровадження: вересень-грудень 2024 р.
7. Ефективність впровадження: покращення підготовки майбутніх лікарів з актуальних питань формування професійної компетентності з основ біостатистики.
8. Зауваження та пропозиції: зауважень немає, рекомендувати до подальшого впровадження у навчальний процес студентів медичного факультету.

Результати впровадження обговорено і схвалено на засіданні кафедри громадського здоров'я від 18 грудня 2024 р., протокол № 9/24.

Завідувач кафедри громадського здоров'я
НМУ імені О.О. Богомольця,
професор  Т.С. Грузєва.

Інституту біології та медицини Київського національного університету
імені Тараса Шевченка

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. директора Навчально-наукового центру
«Інститут біології та медицини»

Київського національного університету
імені Тараса Шевченка

професор Людмила ОСТАПЧЕНКО



2024 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ результатів наукових досліджень

1. **Пропозиція для впровадження:** Методика підготовки майбутніх магістрів медицини з біостатистики в умовах змішаного навчання.
2. **Установа-розробник, адреса, П.І.Б. авторів:** Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, кафедра громадського здоров'я, м. Київ, проспект Берестейський, 34, Слуту Наталя Юріївна.
3. **Джерела інформації: (назва, рік видання, вихідні дані тощо):**
 1. Слуту, Н. Ю. «Нормативні засади компетентісної підготовки майбутніх магістрів медицини з біостатистики». *Медицина та фармація: освітні дискурси*, 2023 випуск 2, с. 44–48.
 2. Слуту, Н. Ю. (2024). Впровадження моделей змішаного навчання в закладах вищої медичної освіти України. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, випуск 2, с. 29–34.
5. **Упроваджено:** кафедрою фізіології та анатомії ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
4. **Термін впровадження:** жовтень-грудень 2024 року.
5. **Ефективність впровадження:** отримані результати впроваджені в освітній процес підготовки здобувачів освіти за ОП «Медицина» (лекції, практичні заняття, самостійна робота).
6. **Зауваження та пропозиції:** не поступило.
8. **Протокол засідання кафедри фізіології та анатомії № 8 від 27.12.2024 р.**

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри фізіології та анатомії
ННЦ «Інститут біології та медицини»
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка
доктор медичних наук, професор

Олександр КОВАЛЬЧУК

Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи

Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького

проф. Сергієнко В.О.

«10» листопада 2025 р.

**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ
результатів наукових досліджень**

1. Найменування пропозиції для впровадження: Змістово-структурна модель методики навчання майбутніх лікарів основ біостатистики.

2. Установа-розробник, адреса, п.і.б. авторів: Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, кафедра громадського здоров'я, м.Київ, проспект Берестейський, 34, Слуту Наталя Юріївна.

3. Джерело інформації: (назва, рік видання, вихідні дані тощо):

1. Слуту, Н.Ю. (2023) «Нормативні засади компетентнісної підготовки майбутніх магістрів медицини з біостатистики». *Медицина та фармація: освітні дискурси*, випуск 2, с 44–48.

2. Слуту, Н.Ю. (2024) Впровадження моделей змішаного навчання в закладах вищої медичної освіти України. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, випуск 2, с. 29–34.

4. Упроваджено: освітній процес: підготовка здобувачів освіти - змістовий модуль Біостатистика (прообгрунтовано та розроблено змістово-структурну модель методики навчання майбутніх лікарів основ біостатистики. Модель поєднує в собі цільову, змістову, методологічну, методично-організаційну та оцінювально-результативну компоненти).

4. Термін впровадження: впродовж 2022-2023, 2023-2024 навчальних роках.

5. Ефективність впровадження: орган впровадження оцінює розробку як актуальну та необхідну для покращення підготовки майбутніх лікарів з актуальних питань основ біостатистики.

6. За уваження та пропозицій: зауважень немає, рекомендувати до подальшого впровадження у навчальний процес студентів медичних факультетів.

Відповідальний за впровадження:

завідувач кафедри соціальної медицини,
економіки та організації охорони здоров'я,
керівник центру Біостатистики Львівського
національного медичного університету
імені Данила Галицького
кандидат медичних наук, доцент

Гутор Т.Г.

Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор ЗВО з науково-педагогічної
та навчальної роботиВінницького національного медичного
університету ім. М. І. Пирогова

д. мед. н., професор

Інна АНДРУШКО

«4» лютого 2024 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва пропозиції для впровадження:** «Методика підготовки майбутніх магістрів медицини з біостатистики в умовах змішаного навчання».
2. **Установа-розробник, її адреса, виконавці:** Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, кафедра громадського здоров'я, м.Київ, проспект Берестейський, 34, Слуту Наталя Юріївна.
3. **Джерела інформації:**
 - 1) Слуту, Н. Ю. «Нормативні засади компетентнісної підготовки майбутніх магістрів медицини з біостатистики». *Медицина та фармація: освітні дискурси*, 2023 випуск 2, с 44–48.
 - 2) Слуту, Н. Ю. (2024). Впровадження моделей змішаного навчання в закладах вищої медичної освіти України. *Медицина та фармація: освітні дискурси*, випуск 2, с. 29–34.
4. **Де і коли впроваджено:** у науково-педагогічний процес кафедри соціальної медицини та організації охорони здоров'я ВНМУ ім. М.І. Пирогова.
5. **Термін впровадження:** 2023-2024, 2024-2025 н.р.
6. **Результати впровадження :** методику підготовки магістрів медицини в умовах змішаного навчання було доповнено положеннями про форми організації навчання елементами якої є мета, зміст. Використання результатів наукових досліджень Слугу Н.Ю дозволить покращити підготовку майбутніх лікарів з актуальних питань формування професійної компетентності з біостатистики та її ролі у соціальній медицині та охороні здоров'я.
7. **Зауваження та пропозиції:** не вносились.

Обговорено та затверджено на засіданні кафедри організації охорони здоров'я ВНМУ ім. М.І. Пирогова, протокол № 5 від 04 11 2024 р.

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри
соціальної медицини та організації охорони здоров'я
Вінницького національного медичного університету
ім. М.І. Пирогова, д.мед.н., професор

Олександр ОЧЕРЕДЬКО