

## Особливості застосування математичних знань майбутніми фахівцями галузей біології та охорони здоров'я у закладі вищої освіти

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

### Анотація

*Стаття присвячена аналізу особливостей застосування математичних знань майбутніми фахівцями галузей біології та охорони здоров'я у закладах вищої освіти. Розглядається важливість математичної підготовки для студентів цих спеціальностей, а також методи та підходи, що використовуються для інтеграції математичних дисциплін у освітній процес. У роботі акцентується увага на міждисциплінарному підході, що дозволяє майбутнім фахівцям ефективно використовувати математичні знання у своїй професійній діяльності. Наведено приклади конкретних математичних моделей та методів, що застосовуються у біологічних дослідженнях та дослідженнях у галузі охорони здоров'я. Результати дослідження демонструють необхідність посилення математичної складової у навчальних програмах для підвищення рівня професійної компетентності випускників.*

**Ключові слова:** математична грамотність, фахівці галузі біологія та охорони здоров'я, освітній процес, практичні навички, підготовка молоді, освітні методи.

### Abstract

*The article is devoted to the analysis of the peculiarities of applying mathematical knowledge by future specialists in the fields of biology and health care in higher education institutions. The importance of mathematical training for students of these specialties is considered, as well as the methods and approaches used to integrate mathematical disciplines into the educational process. The work emphasizes an interdisciplinary approach that enables future specialists to effectively use mathematical knowledge in their professional activities. Examples of specific mathematical models and methods used in biological research and health care research are provided. The results of the study demonstrate the need to strengthen the mathematical component in educational programs to enhance the professional competence of graduates.*

**Keywords:** mathematical literacy, specialists in biology and nature conservation, educational process, practical skills, youth training, educational methods.

В сучасному світі, що характеризується швидкими науково-технічними змінами, знання та навички у сфері математики є надзвичайно важливими для професійної підготовки фахівців різних галузей. Для майбутніх спеціалістів з біології та охорони здоров'я математична підготовка є необхідною умовою успішної професійної діяльності. Математичні знання дозволяють біологам та фахівцям з громадського здоров'я ефективно проводити дослідження, моделювати біологічні процеси, аналізувати дані та робити науково обґрунтовані висновки. Застосування математичних методів у біології допомагає в розробці нових підходів до збереження біорізноманіття, управління природними ресурсами та оцінки екологічних ризиків. Наприклад, моделювання популяційних процесів, аналіз екосистемних зв'язків та прогнозування змін у навколишньому середовищі вимагають глибоких математичних знань. У зв'язку з цим, інтеграція математичних дисциплін у навчальний процес у закладах вищої освіти є ключовою для підготовки конкурентоспроможних фахівців [1]. Важливо забезпечити студентам можливість здобути необхідні математичні компетенції, що сприятиме їхній професійній реалізації та успішній кар'єрі. Використання міждисциплінарного підходу дозволить майбутнім спеціалістам ефективніше вирішувати комплексні проблеми, що стоять перед сучасною біологією та охороною здоров'я. Таким чином, актуальність вивчення особливостей застосування математичних знань майбутніми фахівцями з біології та охорони здоров'я є беззаперечною. Це сприяє підвищенню рівня професійної компетентності випускників та їх готовності до вирішення актуальних завдань у галузі збереження здоров'я населення.

Широке коло українських науковців та педагогів-практиків присвячують свої пошуки дослідженню різних аспектів підготовки майбутніх фахівців з фізики, астрономії, хімії, біології та географії, в яких розглядалися такі питання як: формування готовності здобувачів освіти до дослідницької діяльності (Г. Шишкін, Л. Антонюк, В. Базурін, Л. Бурчак, Л. Горшкова, Л. Миргородська, Н. Москалюк, О. Тимошенко); підготовка до використання інформаційних технологій (Н. Цодікова), до інноваційної (Ж. Федірко) діяльності; формування професійної, педагогічної, екологічної та загальнопредметних компетентностей вчителів (Ю. Шапран, І. Шмиголь, Стрижак, С. Рябченко, О. Прокопова, Л. Нікітченко, О. Іванців, Г. Бойко, О. Перець, О. Савчук, Я. Логвінова, С. Люленко, Т. Нінова) та ін

**Мета дослідження** - виявлення та аналіз особливостей застосування математичних знань майбутніми фахівцями галузей біології та охорони здоров'я у закладах вищої освіти. Дослідження спрямоване на вивчення значення математичної підготовки для студентів цих спеціальностей, оцінку методів та підходів інтеграції математичних дисциплін у освітній процес, а також визначення ефективності міждисциплінарного підходу в підготовці фахівців. Крім того, дослідження має на меті розробити рекомендації щодо посилення математичної складової у навчальних програмах для підвищення професійної компетентності випускників у сфері біології та охорони здоров'я населення.

Аналіз літературних джерел та останніх досліджень рівня математичної грамотності серед молоді дає можливість стверджувати, сучасний стан досліджуваної проблеми викликає занепокоєння через низький рівень обізнаності з базовими фінансовими поняттями та практичними навичками управління фінансами [2]. Дослідження показують, що більшість молоді недостатньо підготовлені до використання математичних знань при обчисленні біологічних процесів, моделюванні відповідних процесів у галузі охорони здоров'я, зокрема громадського здоров'я. [3]

Основними причинами цього стану є [4, 5]: недостатня база математичних знань зі школи (багато студентів приходять до закладів вищої освіти з недостатньою базою математичних знань, що значно ускладнює їхнє подальше навчання у вищій школі); відсутність мотивації (студенти часто не бачать прямого зв'язку між математичними дисциплінами та своєю майбутньою професією, що знижує їхню мотивацію до вивчення математики); низький рівень викладання (якість викладання математичних дисциплін може бути недостатньо високою через нестачу кваліфікованих викладачів або використання застарілих методів навчання); недостатнє застосування практичних завдань (недостатня кількість практичних завдань та прикладів застосування математичних знань у професійній діяльності студентів знижує їхнє розуміння важливості математики); відсутність міждисциплінарного підходу (відсутність інтеграції математичних знань з іншими дисциплінами, що вивчаються, ускладнює розуміння студентами значення математики у їхній професійній діяльності); велике навантаження (велика кількість інших навчальних дисциплін та завдань може обмежувати час та ресурси, які студенти можуть присвятити вивченню математики); психологічні бар'єри (багато студентів мають страх перед математикою або вважають її занадто складною, що перешкоджає їхньому успішному навчанню). Покращення математичної підготовки студентів потребує комплексного підходу, який включає модернізацію навчальних програм, підвищення кваліфікації викладачів, інтеграцію математики з професійними дисциплінами та створення сприятливого навчального середовища [6].

Міждисциплінарний підхід у навчанні майбутніх фахівців-біологів та медиків полягає у тісному поєднанні знань та методів різних дисциплін, зокрема біології, медицини та математики, для вирішення комплексних наукових і практичних задач. Цей підхід дозволяє студентам не лише отримувати теоретичні знання, але й розвивати практичні навички, необхідні для їх професійної діяльності. Математичні дисципліни інтегруються з біологічними та медичними курсами [4]. Наприклад, студентам-біологам пропонуються курси з біостатистики, біоінформатики, екологічного моделювання, а студентам-медикам – медична статистика, моделювання біологічних процесів та аналіз клінічних даних. Навчальні програми передбачають використання математичних методів для аналізу та інтерпретації реальних даних у біології та медицині. Це можуть бути лабораторні роботи, науково-дослідні проекти, стажування, де студенти застосовують математичні моделі для дослідження біологічних систем або оцінки ефективності медичних втручань. Студенти залучаються до спільних дослідницьких проектів, де працюють в командах з представниками різних дисциплін. Це сприяє обміну знаннями та методами, що дозволяє більш глибоко зрозуміти проблему та знайти оптимальні шляхи її вирішення [7]. Міждисциплінарний підхід передбачає

використання сучасних інформаційних технологій, програмного забезпечення для моделювання та аналізу даних, що допомагає студентам набувати практичних навичок роботи з великими обсягами інформації. Організуються спільні навчальні модулі та семінари, де студенти різних спеціальностей вивчають, як застосовувати математичні методи до конкретних біологічних та медичних проблем. Таким чином, міждисциплінарний підхід дозволяє майбутнім біологам та медикам розуміти та застосовувати математичні знання для розв'язання складних професійних задач, що підвищує їхню компетентність та конкурентоспроможність на ринку праці [8, 9].

Пропонуємо приклади конкретних математичних моделей та методів, що застосовуються у біологічних дослідженнях та дослідженнях у галузі охорони здоров'я.

Моделі зростання популяцій, такі як модель Мальтуса або логістична модель, використовуються для прогнозування зростання популяцій організмів. Вони допомагають біологам та екологам зрозуміти динаміку популяцій та вплив різних факторів на їх чисельність.

Епідеміологічні моделі, до яких відносяться моделі типу SIR (Susceptible, Infected, Recovered) та їх розширення використовуються для вивчення поширення інфекційних захворювань. Вони допомагають прогнозувати епідемічні спалахи та оцінювати ефективність заходів з контролю захворювань.

Статистичні методи, такі як регресійний аналіз, дисперсійний аналіз (ANOVA), тестування гіпотез, застосовуються для аналізу експериментальних даних та оцінки ефективності лікувальних методів у медицині та біології.

Моделі популяційної генетики використовуються для вивчення генетичної структури популяцій та еволюційних процесів. Наприклад, модель Харді-Вайнберга допомагає оцінити частоти алелів та генотипів у популяціях у стані генетичної рівноваги.

Моделювання екосистем використовується для аналізу взаємодій між різними компонентами екосистеми, такими як продуценти, консументи та редуценти. Це допомагає зрозуміти, як зміни в одній частині екосистеми впливають на інші частини.

Математичні моделі допомагають вивчати процеси на клітинному рівні, такі як сигналізація, метаболізм та клітинний цикл. Наприклад, моделі кінази та фосфатази використовуються для дослідження клітинної сигналізації.

Аналіз часових рядів застосовується для аналізу біологічних та медичних даних, що змінюються з часом, таких як електрокардіограми, рівні гормонів або динаміка популяцій. Це допомагає виявити тенденції та періодичні зміни у даних.

Географічні інформаційні системи використовуються для просторового аналізу даних, що мають географічну прив'язку. Це допомагає у вивченні розподілу захворювань, плануванні заходів з охорони природи та управлінні природними ресурсами.

Моделі фармакокінетики та фармакодинаміки використовуються для прогнозування поведінки лікарських засобів у організмі. Це допомагає визначити оптимальні дози та схеми лікування.

Мережеві моделі використовуються для аналізу біологічних мереж, таких як гени, білки та метаболіти. Це допомагає зрозуміти складні взаємодії між біомолекулами та їх роль у біологічних процесах.

Ці математичні моделі та методи є незамінними інструментами для дослідження складних біологічних та медичних питань, що дозволяє отримати глибші знання та розробити ефективні стратегії у цих галузях.

## Висновки

Математична підготовка є важливим елементом професійної освіти для біологів та медиків. Вона забезпечує базу для розуміння та застосування сучасних дослідницьких методів, що використовуються у цих галузях. Ефективна інтеграція математичних дисциплін у навчальний процес сприяє глибшому розумінню студентами біологічних та медичних концепцій, а також підвищує їхню здатність до аналізу та інтерпретації наукових даних. Використання міждисциплінарного підходу дозволяє майбутнім фахівцям застосовувати математичні знання у контексті своєї професійної діяльності, що підвищує їхню компетентність та адаптивність до сучасних вимог ринку праці. Приклади конкретних математичних моделей та методів, що

застосовуються у біологічних дослідженнях та дослідженнях у галузі охорони здоров'я, демонструють, що математичні знання є невід'ємною частиною професійної підготовки. Це включає моделі зростання популяцій, епідеміологічні моделі, біостатистику, аналіз часових рядів та інші методи. Для підвищення рівня професійної компетентності випускників необхідно посилити математичну складову у навчальних програмах. Це включає як теоретичну підготовку, так і практичні завдання, що допомагають студентам застосовувати отримані знання у реальних умовах. Заклади вищої освіти повинні розробляти та впроваджувати програми, що сприяють інтеграції математичних дисциплін з професійними курсами. Це може включати створення спільних навчальних модулів, організацію міждисциплінарних семінарів та залучення студентів до спільних дослідницьких проектів. Таким чином, посилення математичної підготовки у навчальних програмах закладів вищої освіти є необхідним для підготовки висококваліфікованих фахівців у галузях біології та охорони здоров'я, здатних ефективно використовувати математичні знання у своїй професійній діяльності.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Матяшова Д.В. Становлення та розвиток природничонаукової діяльності як складової професійної підготовки майбутніх учителів / Д. В. Матяшова // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2015. - Вип.52. - С. 164-169.
2. Мехед Д. Б. Визначення рівня понятійного мислення школярів при вивченні природничо-математичних дисциплін у класах різних профілів / Д. Б. Мехед, О. Б.Мехед, В. О.Скребець // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 56. – Херсон : Вид-во ХДУ, 2010. – С. 72 -75.
3. Носко М. О. Основні аспекти забезпечення експериментальної діяльності в ЗВО / М. О.Носко, М. П.Дейкун, О. Б. Мехед // Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка / Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка ; голов. ред. М. О. Носко. Чернігів : НУЧК, 2024. - Вип. 25 (181) - С. 144-149
4. Носко М. О. Роль сучасних технологій у формуванні професійних компетенцій майбутніх фахівців в галузі охорони здоров'я / М. О.Носко, М. П.Дейкун, О. Б. Мехед // Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. / Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка ; голов. ред. М. О. Носко. Чернігів : НУЧК, 2024. - Вип. 26 (182) - С. 113-117
5. Мехед О. Б. Формування професійних компетенцій майбутніх фахівців галузі охорони здоров'я в умовах дистанційної освіти / О. Б. Мехед, О. П. Третяк, М. П. Дейкун // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук. Вінниця: ВДПУ, 2024. - No 6. - С. 17-23
6. Мехед О. Б. Експериментальна діяльність майбутніх фахівців в галузі біології та охорони здоров'я у закладах вищої освіти / О. Б. Мехед // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка, 2024. - Випуск 212. - С. 19-23
7. Griban G. Formation and Preservation of Students' Mental Health in the Process of Studying at Pedagogical Universities / Gregory Griban, Serhii F. Kudin, Hanna I. Zhara, Andrii V. Kuzhelnyi, Tamara V. Mazur, Yuliya M. Nosko, Olha B. Mekhed // Acta Balneologica, 2023. - VOL. LXV NUMBER, 1 (173). – P. 55-61 doi: 10.36740/ABAL202301110
8. Мехед Д. Б. Оцінювання навчальних досягнень студентів в умовах дистанційної освіти / О. Б. Мехед, Д. Б. Мехед // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Випуск 120. Серія : педагогічні науки : Збірник. – Чернігів : ЧНПУ імені Т. Г. Шевченка, 2014. — С. 83 - 86.
9. Ячна М. Г. Особливості навчання безпеки праці під час роботи з інформаційними засобами майбутніх фахівців біологічних та медичних спеціальностей / М. Г.Ячна, В. М.Полетай, О. Б. Мехед Актуальні проблеми та перспективи технологічної і професійної освіти. Матеріали VIII всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, ТНПУ ім. В. Гнатюка, 25-26 квітня 2024 р. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2024. С. 239-241

*Мехед Ольга Борисівна* – доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри біології Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г.Шевченка, Чернігів, email : mekhedolga@gmail.com

*Mekhed Olha Borysivna* – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Biology of the Chernihiv Collegium National University named after T. G. Shevchenko, Chernihiv, email : mekhedolga@gmail.com