

Research on the Effectiveness of Active Learning Methods (Laboratory Work, Practical Classes, Research Projects) in Teaching Natural Sciences

UDC: 378:502

DOI: <https://doi.org/10.15421/172441>**Diuzhykova Tetiana**Ph.D., Assoc. Prof., <https://orcid.org/0000-0002-8163-3816>, dyuzhikova1970@gmail.com**Maksymov Oleksandr**Dr.Sc., Full Prof., <https://orcid.org/0000-0002-5055-5667>, maximoff1952@gmail.com**Kulyk Iryna**Senior Lecturer, <https://orcid.org/0009-0005-0185-3499>, irokkulik19@gmail.com*Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University (Zaporizhzhia, Ukraine)*

Abstract

Relevance. The article examines the issue of increasing the effectiveness of active learning methods in the teaching of natural sciences. This study aims to identify how laboratory work, practical classes, discussions, case studies and project work affect science students' understanding, their ability to think analytically, solve problems and adapt to change.

The purpose of the study is to evaluate the effectiveness of using active learning methods, such as laboratory work, practical classes and research projects, in teaching natural sciences.

Results. It was determined that active learning methods, playing a key role in the teaching of natural sciences, are aimed at attracting students to active participation in the educational process, transforming them from passive listeners to active participants who not only acquire knowledge, but also apply it in practice, developing this includes critical thinking and independent problem-solving skills. The main idea of active methods is to provide an opportunity for students to use the acquired knowledge in real situations, which significantly increases the effectiveness of learning. Practical aspects such as laboratory work and field research have been proven to allow students to directly investigate natural phenomena, which not only contributes to a better understanding of theoretical concepts, but also encourages a deeper interest in the subject. Such experiences develop not only specific scientific skills, but also universal competencies such as teamwork, research planning and analysis of results.

Conclusions. The study offers recommendations for the effective implementation of active learning methods in science teaching, including the need for a flexible approach to learning, provision of support and resources for teachers and students, and the use of modern technologies to enhance opportunities for active learning. It is substantiated that active learning methods open new horizons in the teaching of natural sciences, providing students with not only knowledge, but also valuable skills and competencies necessary for success in today's dynamic world.

Keywords: active learning methods, teaching practice, natural sciences, educational material, competencies, practical skills, critical thinking

Дослідження ефективності активних методів навчання (лабораторні роботи, практичні заняття, дослідницькі проєкти тощо) у викладанні природничих наук

Дюжикова Тетяна, Максимов Олександр, Кулик Ірина*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького
(Запоріжжя, Україна)*

Анотація

Актуальність. У статті досліджено питання підвищення ефективності активних методів навчання у викладанні природничих дисциплін. Це дослідження має на меті визначити, як лабораторні роботи, практичні заняття, дискусії, тематичні дослідження та проєктна робота впливають на розуміння студентами природничих наук, їх здатність аналітично мислити, вирішувати проблеми та адаптуватися до змін.

Метою дослідження є оцінка ефективності використання активних методів навчання, таких як лабораторні роботи, практичні заняття та дослідницькі проєкти, у викладанні природничих наук.

Результати. Визначено, що активні методи навчання, які відіграють ключову роль у викладанні природничих дисциплін, спрямовані на залучення учнів до активної участі в навчальному процесі, перетворення їх із пасивних слухачів на активних учасників, які не лише отримують знання, а й застосовують їх. на практиці розвиток цього включає критичне мислення та навички самостійного вирішення проблем. Основна ідея активних методів полягає в тому, щоб надати можливість студентам використовувати набуті знання в реальних ситуаціях, що значно підвищує ефективність навчання. Було доведено, що такі практичні аспекти, як лабораторні роботи та польові дослідження, дозволяють студентам безпосередньо досліджувати природні явища, що не тільки сприяє кращому розумінню теоретичних концепцій, але й заохочує глибший інтерес до предмету. Такий досвід розвиває не лише конкретні наукові навички, але й універсальні компетенції, такі як робота в команді, планування досліджень та аналіз результатів.

Висновки. Дослідження пропонує рекомендації щодо ефективного впровадження методів активного навчання у викладанні природничих наук, включаючи необхідність гнучкого підходу до навчання, забезпечення підтримки та ресурсів для вчителів і студентів, а також використання сучасних технологій для розширення можливостей для активного навчання. Обґрунтовано, що активні методи навчання відкривають нові горизонти у викладанні природничих дисциплін, надаючи учням не лише знання, а й цінні вміння та навички, необхідні для успіху в сучасному динамічному світі.

Ключові слова: активні методи навчання, практика викладання, природничі науки, навчальний матеріал, компетенції, практичні навички, критичне мислення

Стаття надійшла / Article arrived: 10.03.2024

Схвалено до друку / Accepted: 25.04.2024

Вступ.

Актуальність дослідження, присвяченого ефективності активних методів навчання (лабораторні роботи, практичні заняття, дослідницькі проекти тощо) у викладанні природничих наук, обумовлена кількома важливими чинниками. У сучасному освітньому просторі спостерігається значне переосмислення традиційних підходів до навчання, так зростаюча потреба у формуванні критичного мислення, аналітичних здібностей та практичних навичок у студентів вимагає інтеграції активних методів навчання в освітній процес. Перехід від пасивного сприйняття інформації до активної участі у навчальному процесі сприяє підвищенню мотивації студентів, їх залученню до глибокого аналізу навчального матеріалу та розвитку вмінь самостійно досліджувати проблеми, що особливо є важливим у сфері природничих наук, де розуміння концепцій та здатність застосовувати знання на практиці є ключовими для професійного розвитку. Активні методи навчання, такі як лабораторні роботи, практичні заняття та дослідницькі проекти, відіграють вирішальну роль у формуванні наукового світогляду, розвитку аналітичного мислення та практичних навичок. Ці методи дозволяють студентам не тільки глибше зрозуміти теоретичний матеріал, але й набути важливого досвіду роботи з науковими інструментами, методами дослідження та аналізу даних, що є незамінним у професійній діяльності.

Актуальність.

У контексті швидкого розвитку науково-технічного прогресу та постійного оновлення знань важливою є здатність випускників швидко адаптуватися до нових умов і викликів, сама ефективність активних методів навчання у викладанні природничих наук безпосередньо впливає на підготовку кваліфікованих фахівців, здатних до інноваційної діяльності, критичного мислення та вирішення складних професійних задач. Таким чином, дослідження ефективності активних методів навчання у викладанні природничих наук є актуальним і має важливе теоретичне та практичне значення для подальшого розвитку освітніх програм та методик викладання, спрямованих на формування високого рівня професійної компетентності студентів.

Мета дослідження: дослідити і оцінити ефективність використання активних методів навчання, таких як лабораторні роботи, практичні заняття та дослідницькі проекти, у викладанні природничих наук.

Завдання дослідження:

– дослідити рівні засвоєння наукових знань серед студентів, які використовують активні методи навчання, порівняно зі студентами, які навчаються за допомогою традиційних методів.

– оцінити процеси того, як практичні заняття та лабораторні роботи впливають на формування

практичних навичок у студентів, зокрема на вміння застосовувати теоретичні знання на практиці.

– визначити потенційні переваги активних методів навчання (наприклад, підвищення мотивації, краще засвоєння матеріалу) та можливих обмежень або викликів (наприклад, висока вартість обладнання, необхідність в тренуванні викладачів).

– розробити практичні рекомендації для викладачів природничих наук, які прагнуть інтегрувати ці методи у свій навчальний процес.

Аналіз попередніх публікацій.

Важливою в межах нашого дослідження є робота (Sikora, Skorobahatska, Lykholdieieva, Maksymenko, & Tsekhmister, 2023), яка наголошує на важливості досвіду в процесі навчання, а також Панухник, 2023, які визначили активне навчання як процес, що залучає студентів до значущих навчальних діяльностей та міркувань над тим, що вони роблять.

Далі слід проаналізувати дослідження, які безпосередньо розглядають вплив лабораторних робіт, практичних занять і дослідницьких проектів на ефективність засвоєння наукових знань. Як показують дослідження, включення студентів у науковий процес, сприяє не тільки кращому розумінню матеріалу, але й розвиває навички критичного мислення та вміння працювати з науковими даними (Мар'єнко, & Коваленко, 2023).

Важливість використання змішаних методів дослідження, що поєднують кількісний та якісний аналіз, дозволяє глибше зрозуміти, як саме активні методи впливають на навчальний процес та результати навчання. Не менш важливим є аналіз робіт, які досліджують вплив активного навчання на мотивацію та залученість студентів. Дослідження вказують на те, що активні методи навчання можуть значно підвищити інтерес до предмета та спонукати студентів до активнішої участі в навчальному процесі (Македон, Валіков, & Кошляк, 2020).

В роботах (Калашнікова, Базелюк, & Базелюк, 2023; Коновальчук, 2017) надаються рекомендації для практики викладання природничих наук на основі активних методів навчання, а також визначенням потенційних напрямків для майбутніх досліджень. Особлива увага приділяється необхідності адаптації навчальних програм до потреб різноманітних груп студентів та використання технологій для розширення можливостей активного навчання. Огляд джерел підкреслює значення активних методів навчання в освіті природничих наук, демонструючи їхній потенціал для покращення якості навчання та підготовки студентів до майбутньої професійної діяльності.

Результати дослідження.

Сьогодні більше ніж коли-небудь актуальним стає запитання про ефективні методи викладання, здатні не тільки передати знання, але й навчити студентів мислити, аналізувати, вирішувати проблеми та бути

готовими до постійних змін у світі. Активні методи навчання – це такі підходи в освіті, що передбачають активну участь студента у навчальному процесі, вони зміщують акцент з викладача на студента, роблячи останнього не просто отримувачем знань, а активним учасником навчання. Це можуть бути лабораторні роботи, практичні заняття, дискусії, кейс-методи, проєктна робота та багато іншого. Суть активних методів полягає у тому, щоб забезпечити студентам можливість застосовувати отримані знання на практиці, виробляти навички критичного мислення та самостійного вирішення наукових та прикладних задач.

Природничі науки – це дисципліни, що вимагають не тільки глибокого теоретичного розуміння, але й практичних навичок. Вивчення біології, хімії, фізики, астрономії та інших природничих наук без практичного застосування знань є неповноцінним. Лабораторні роботи дозволяють студентам власноруч перевірити закони природи, практичні заняття дають змогу розвинути необхідні дослідницькі навички, а дослідницькі проєкти сприяють розвитку ініціативності, самостійності та здатності до наукового пошуку. Застосування активних методів навчання у викладанні природничих наук сприяє підвищенню мотивації студентів, і вони починають сприймати навчання як цікавий та корисний процес, здатний принести реальні результати. Активні методи дозволяють студентам відчувати відповідальність за власний процес навчання, формують у них навички самоосвіти та незалежного пошуку інформації (Калашнікова, Базелюк, & Базелюк, 2023).

Попри значний внесок традиційних методів навчання у формуванні основ наукових знань, їхні обмеження стають все більш помітними в умовах сучасного динамічного світу. Традиційні методи навчання, такі як лекції, читання та запам'ятовування, довгий час були основними в освітній практиці, і вони мають низку переваг, серед яких здатність передати великий обсяг інформації від викладача до студента в короткий термін. Проте, зосередження на теоретичних аспектах і недостатність практичної роботи в межах цих методів може обмежувати розуміння студентами природничих наук і знижувати їхню здатність до застосування знань на практиці. Природничі науки вимагають не тільки теоретичних знань, але й практичних навичок, здатності спостерігати, аналізувати та робити висновки. Традиційні методи навчання часто не забезпечують достатньої інтерактивності та експериментальної роботи, які є критично важливими для глибокого розуміння наукових принципів та законів.

Ще одним важливим аспектом, де традиційні методи навчання мають обмеження, є мотивація та залученість студентів, самі сучасні дослідження в галузі освіти показують, що активне залучення студентів у навчальний процес значно підвищує

ефективність навчання. Традиційні методи, які часто зводяться до пасивного сприйняття інформації, можуть не сприяти формуванню глибокого інтересу до предмета або розвитку критичного мислення. Активні методи навчання змінюють традиційний пейзаж освіти, пропонуючи глибше та більш захоплююче занурення у світ природничих наук (Коновальчук, 2017; Маринченко, & Моцак, 2021):

1. Інтерактивність та залученість. Активні методи перетворюють процес навчання, роблячи студентів активними учасниками, а не просто пасивними слухачами, що стимулює мотивацію, оскільки студенти відчують особисту відповідальність за своє навчання.

2. Розвиток критичного мислення. Практична природа активних методів вимагає від студентів аналізу, синтезу інформації та вирішення проблем, що розвиває навички критичного мислення та здатність до інноваційного підходу до вирішення задач.

3. Глибше розуміння матеріалу. Активне застосування теоретичних знань на практиці дозволяє студентам краще засвоювати та розуміти навчальний матеріал. Експерименти та практичні заняття допомагають відчувати науку "на дотик", перетворюючи абстрактні концепції на конкретні знання.

4. Розвиток комунікативних навичок та робота в команді. Багато активних методів навчання передбачають групову роботу, що сприяє вдосконаленню комунікативних навичок та здатності працювати в команді. Такі навички є вкрай важливими у професійному житті та науковій діяльності.

5. Адаптація до реальних викликів. Використання активних методів навчання готує студентів не тільки до успішного засвоєння теоретичних знань, але й до їх застосування в реальному світі, студенти навчаються адаптуватися до нових умов та швидко знаходити рішення складних задач.

6. Розвиток професійних навичок. Активні методи часто симулюють реальні професійні ситуації, що допомагає студентам розвинути специфічні для їх майбутньої професії навички і це стосується як практичного застосування наукових методик, так і вирішення конкретних дослідницьких задач.

7. Підготовка до постійного навчання. У сучасному світі знання швидко застарівають, тому вміння навчатися є ключовою компетенцією. Активні методи навчання сприяють розвитку цієї здатності, формуючи готовність до постійного освітнього росту.

Активні методи навчання не тільки роблять процес освоєння наукових дисциплін захоплюючим і цікавим, але й значно підвищують якість засвоєння матеріалу, розвивають критичне мислення та навички розв'язання проблем. Лабораторні роботи – це не просто доповнення до теоретичних лекцій; вони є невід'ємною складовою ефективного навчального процесу, що дозволяє студентам перейти від

абстрактних концепцій до реального застосування знань у практичних ситуаціях.

Лабораторні роботи. Лабораторні роботи забезпечують студентів безпосереднім досвідом, дозволяючи їм особисто спостерігати та експериментувати з природними явищами, що не тільки допомагає закріпити теоретичні знання, але й розвиває навички роботи зі спеціалізованим обладнанням та вміння аналізувати наукові дані. Однак лабораторні заняття можуть бути обмежені часом та ресурсами, а також потребують значних попередніх підготовчих робіт з боку викладачів (Осадча, Осадчий, Спірін, & Круглик, 2021).

Проектна діяльність. Проектна діяльність сприяє розвитку креативності, самостійності та вміння працювати в команді. Виконуючи проекти, студенти вчать ставити цілі, планувати етапи роботи та аналізувати отримані результати, такий метод є особливо ефективним для розвитку інтегративного розуміння науки, оскільки студенти часто об'єднують знання з різних дисциплін. Втім, проектна діяльність вимагає значного часу та може відволікати від більш систематичного вивчення курсу.

Польові дослідження. Польові дослідження занурюють студентів у реальне наукове середовище, де вони можуть безпосередньо спостерігати за природними процесами та явищами, цей метод є незамінним для галузей, таких як екологія, геологія та біологія, де безпосереднє спостереження і досвід є ключовими для розуміння. Однак логістика польових досліджень може бути складною, а витрати – значними.

Рольові ігри та дискусії. Рольові ігри та дискусії стимулюють критичне мислення та дебати, дозволяючи студентам аналізувати наукові концепції з різних перспектив. Наведені методи є особливо ефективними для вивчення етичних, соціальних та політичних аспектів науки. Вони сприяють розвитку комунікативних навичок, але можуть не забезпечити глибоке розуміння специфічних наукових принципів.

Порівняння ефективності. Кожен із зазначених активних методів навчання має свої переваги та обмеження. Вибір конкретного методу залежить від цілей викладача, специфіки курсу, наявності ресурсів та вимог до навчального плану. Ідеальний підхід може включати комбінацію різних методів, щоб забезпечити глибоке розуміння матеріалу, розвиток практичних навичок та критичне мислення (Pomaza-Ponomarenko, Hren, Durman, Bondarchuk, & Vorobets, 2020).

Лабораторні роботи виконують кілька важливих функцій у процесі викладання природничих наук. По-перше, вони дозволяють студентам безпосередньо спостерігати за природними явищами та процесами, надаючи їм унікальну можливість візуалізувати те, про що вони читали у підручниках або слухали під час лекцій. По-друге, лабораторні

роботи розвивають важливі практичні навички, такі як здатність користуватися спеціалізованим обладнанням, точність у вимірюваннях і аналітичні навички при інтерпретації результатів. Ефективність лабораторних робіт можна оцінити через їх вплив на глибину розуміння студентами наукових принципів та здатність застосовувати ці знання у нових контекстах, і через практичний досвід студенти не тільки засвоюють теоретичний матеріал, але й вчать мислити як науковці, ставлячи гіпотези, проводячи експерименти та роблячи висновки на основі даних. Такий досвід підвищує мотивацію студентів та їх зацікавленість у предметі, перетворюючи навчання з пасивного запам'ятовування на активний процес дослідження.

Практичні заняття, які можуть включати лабораторні роботи, проектну діяльність, а також інші види активного навчання, відіграють ключову роль у формуванні міцних та тривалих знань у студентів. Практичні заняття дозволяють студентам застосовувати теоретичні знання у реальних ситуаціях, перетворюючи абстрактні концепції на конкретні вміння, що дає можливість не тільки поглиблює розуміння студентами предмета, але й сприяє розвитку критичного мислення та навичок розв'язання проблем. Наприклад, під час лабораторних робіт з хімії студенти можуть спостерігати за хімічними реакціями на власні очі, зрозуміти, як зміна умов впливає на швидкість реакцій, і навіть розробити власні експерименти для тестування гіпотез. Практичні заняття не тільки поглиблюють теоретичні знання, але й сприяють розвитку важливих практичних навичок, що може бути здатність правильно користуватися лабораторним обладнанням, виконувати точні вимірювання, аналізувати результати дослідів або проводити наукові дослідження у полі. Такі навички є незамінними для будь-якого майбутнього науковця чи фахівця у галузі природничих наук (Makedon, Mykhailenko, & Dzyad, 2023).

Активне залучення студентів у процес навчання через практичні заняття значно збільшує їх мотивацію та зацікавленість у предметі. Виконання реальних завдань і спостереження за результатами своєї роботи можуть викликати відчуття задоволення та досягнення, яке спонукає студентів до подальшого вивчення предмета. Такий підхід також допомагає студентам зрозуміти практичне значення науки у повсякденному житті та її вплив на суспільство. Застосування практичних занять у викладанні природничих наук безперечно підвищує якість освіти. Студенти, які мають можливість безпосередньо експериментувати й спостерігати за явищами, розуміють матеріал на значно глибшому рівні, ніж ті, хто обмежується лише теоретичним вивченням і саме такий підхід також готує студентів до майбутніх наукових досліджень та професійної

діяльності, забезпечуючи їх необхідними навичками та знаннями.

Дослідницькі проекти у сфері природничих наук надають студентам унікальну можливість застосувати теоретичні знання на практиці, розвиваючи при цьому важливі наукові та аналітичні навички, що є незамінними для їхнього майбутнього професійного розвитку. Одним із ключових аспектів дослідницьких проектів є їх здатність розширювати теоретичні знання студентів через практичне застосування і цей процес допомагає студентам не тільки краще зрозуміти складні наукові концепції, але й виявити зв'язки між різними аспектами своєї спеціалізації, підкреслюючи при цьому міждисциплінарний характер сучасних наукових досліджень.

Дослідницькі проекти стимулюють розвиток навичок критичного мислення, самостійного навчання та дослідження, які є важливими для кожного науковця. Студенти навчаються формулювати гіпотези, планувати та проводити експерименти, а також аналізувати та інтерпретувати дані, що сприяє розумінню наукового методу, але й готує студентів до можливих майбутніх наукових досліджень або професійної діяльності в галузі природничих наук (Рисинець, Кобилянський, Лісіца, & Пінаєва, 2021).

Дослідницькі проекти значно підвищують мотивацію студентів, оскільки вони відчувають безпосередню залученість у процес вирішення реальних наукових проблем. Робота над проектами дозволяє студентам відчути себе частиною наукової спільноти, що може стимулювати їх до подальшого навчання та дослідження. Крім того, успіх у реалізації проекту часто служить вагомим стимулом для розвитку власних наукових інтересів. Участь у дослідницьких проектах готує студентів до майбутнього професійного життя, розвиваючи навички роботи в команді, управління проектами та комунікації, ці навички є критично важливими не тільки в академічному світі, але й у багатьох секторах економіки, де вміння ефективно працювати в команді, представляти результати своєї роботи та управляти проектами є ключовими для успіху.

Розглянемо п'ять прикладів, які демонструють ефективність активних методів у викладанні природничих наук.

1. Лабораторні роботи з хімії. Лабораторні роботи є класичним прикладом активних методів навчання, які дозволяють студентам «на дотик» пізнавати закони хімії. Виконання експериментів не тільки допомагає краще зрозуміти теоретичний матеріал, але й розвиває навички роботи з лабораторним обладнанням, безпеку проведення експериментів та аналіз отриманих результатів, що формує у студентів відчуття відповідальності та незалежності у наукових дослідженнях (Dufva, 2018).

2. Польові дослідження у біології. Польові дослідження дозволяють студентам вивчати

біологічні процеси та екосистеми у їх природному середовищі і це не лише сприяє кращому розумінню предмета, але й виховує любов до природи та розуміння необхідності її збереження. Наприклад, спостереження за поведінкою птахів у їх природному середовищі або дослідження рослинності у різних екологічних зонах можуть значно поглибити знання студентів і їх зацікавленість у предметі.

3. Інтерактивні моделі та симуляції у фізиці. Сучасні технології надають можливість використовувати комп'ютерні симуляції для демонстрації фізичних явищ та процесів, що дозволяє студентам візуально побачити те, що може бути не так легко спостережуваним або безпечним у реальному світі. Такі симуляції не тільки покращують розуміння складних концептів, але й дозволяють «експериментувати» з різними умовами та змінними, що сприяє глибшому аналізу та кращому засвоєнню матеріалу (Гуржій, Глазунова, & Волошина, 2020).

4. Проектна діяльність в екології. Розробка та реалізація проектів з екології дає студентам можливість застосувати знання на практиці, проаналізувати реальні екологічні проблеми та спробувати знайти шляхи їх вирішення так, наприклад, проект зі створення стійких рішень для зменшення забруднення місцевої річки не тільки виховує екологічну свідомість, але й розвиває навички командної роботи, планування та ведення досліджень.

5. Рольові ігри та дебати з наукових питань. Рольові ігри та дебати можуть бути ефективно використані для вивчення складних етичних, соціальних та наукових питань. Наприклад, проведення дебатів на тему використання генетично модифікованих організмів у сільському господарстві дозволяє студентам критично оцінити різні точки зору, розвиває уміння аргументувати свою позицію та сприяє глибшому розумінню предмета. Активні методи навчання, такі як лабораторні роботи, проектна діяльність, польові дослідження, рольові ігри, та дискусії, спрямовані на те, аби залучити студентів до глибшого розуміння предмету, розвитку критичного мислення та навичок розв'язання проблем. Обґрунтуємо рекомендації, які можуть допомогти викладачам ефективно інтегрувати ці методи у навчальний процес (Bakumov, 2020).

1. Поєднання теоретичних занять з практичними вправами. Ефективне викладання природничих наук вимагає балансу між теоретичними заняттями та практичними заходами. Запропонуйте студентам після теоретичного вивчення концептів виконати лабораторні роботи або проекти, що дозволять їм застосувати знання на практиці.

2. Використання дослідницьких проектів. Залучіть студентів до роботи над дослідницькими проектами, які вони можуть обрати згідно власних інтересів, що сприятиме глибшому залученню в предмет та розвитку навичок критичного мислення.

3. Інтеграція новітніх технологій. Використання сучасних технологій, таких як віртуальні лабораторії або комп'ютерні симуляції, може зробити навчання більш доступним та захоплюючим. Такий інструмент дозволяє студентам експериментувати в безпечному й контрольованому середовищі.

4. Пошук нових підходів до залучення студентів. Методи, які вимагають активної участі, такі як дискусії, дебати, рольові ігри, стимулюють студентів до глибшого занурення в предмет. Вони розвивають не тільки наукові, а й комунікативні навички.

5. Заохочення самостійного навчання. Створіть умови, за яких студенти можуть самостійно досліджувати теми, що їх цікавлять. Надання можливостей для самостійної роботи сприяє розвитку дослідницьких навичок та підвищує мотивацію.

6. Розвиток системи оцінювання. Розробка системи оцінювання, яка відображає не тільки кінцеві результати, а й процес навчання, допомагає студентам зрозуміти власні сильні та слабкі сторони, забезпечення конструктивного зворотного зв'язку є ключовим для покращення навчального процесу.

7. Адаптація до різноманітності студентів. Враховуйте різноманітність навчальних потреб та стилів навчання студентів, адаптуючи методи викладання для забезпечення інклюзивного та ефективного навчального досвіду для всіх.

Застосування активних методів навчання у викладанні природничих наук значно збагачує навчальний процес, роблячи його більш захоплюючим, ефективним та відповідним до викликів сучасного світу, ці підходи не тільки сприяють кращому засвоєнню наукових знань, але й виховують у студентів необхідні навички критичного мислення, комунікації, командної роботи та неперервного навчання, які є ключовими для успіху в будь-якій сфері діяльності.

Висновки.

Таким чином, попри різноманіття активних методів навчання та їх специфічні переваги та

обмеження, усі вони спрямовані на забезпечення глибшого розуміння природничих наук і розвиток важливих наукових та дослідницьких навичок у студентів. Ефективне викладання природничих наук вимагає гнучкого підходу до вибору та застосування цих методів залежно від контексту навчання. Лабораторні роботи та практичні заняття демонструють високу ефективність у розвитку практичних навичок студентів, таких як робота з обладнанням, проведення експериментів та аналіз результатів. Ці методи дозволяють студентам перейти від абстрактного розуміння наукових теорій до їх практичного застосування. Дослідницькі проекти та інші види активних завдань значно покращують глибину розуміння наукового матеріалу, змушуючи студентів критично мислити та самостійно шукати рішення проблем. Це, своєю чергою, підвищує здатність студентів до аналітичного мислення та самостійного навчання.

Результати дослідження підтверджують, що активні методи навчання значно підвищують мотивацію студентів, оскільки вони відчувають безпосередній зв'язок між навчальним матеріалом та його практичним застосуванням. Включення студентів у процес дослідження та розв'язання реальних наукових завдань сприяє їх глибшій залученості в навчальний процес. Участь у дослідницьких проектах та групових завданнях розвиває комунікативні та командні навички студентів, що є важливим аспектом їх професійної підготовки.

Використання лабораторних робіт, практичних занять, дослідницьких проектів, та інших інтерактивних методів сприяє не тільки глибшому розумінню наукового матеріалу, але й розвиває важливі навички, необхідні для майбутнього професійного зростання студентів. Важливо, щоб викладачі продовжували шукати інноваційні підходи до викладання, адаптувати навчальні програми до потреб студентів та забезпечувати їх усіма необхідними ресурсами для ефективного навчання.

БІБЛІОГРАФІЧНІ ПОСИЛАННЯ

- Гуржій, А. М., Глазунова, О. Г., & Волошина, Т. В. (2020). *Цифровий навчальний контент для системи відкритої освіти: Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер».
- Калашнікова, С., Базелюк, Н., & Базелюк, О. (2023). *Вдосконалення викладання у вищій освіті: теорія та практика*. (Монографія). Київ: Інститут вищої освіти НАПН України. <https://doi.org/10.31874/TE.2023>
- Коновальчук, І. І. (2017). Проектні технології здійснення інноваційної освітньої діяльності. *Проблеми освіти: збірник наукових праць*, 87, 133-139.
- Македон, В. В., & Валіков, В. П., & Кошляк, Є. Є. (2020). Світовий ринок праці в координатах цифрової економіки. *Академічний огляд*, 52(1), 91-107. DOI: 10.32342/2074-5354-2020-1-52-9
- Мар'єнко, М., & Коваленко, В. (2023). Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта*, 38(1), 48-53. DOI: 10.31110/2413-1571-2023-038-1-007
- Маринченко, Г. М., & Моцак, С. І. (2021). Формування критичного мислення студентів під час дистанційного навчання. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*, 4, 463-467. <https://doi.org/10.36074/grail-ofscience.07.05.2021.083>
- Осадча, К. П., Осадчий, В. В., Спірін, О. М., & Круглик, В. С. (2021). Концептуальні засади розробки адаптивної системи індивідуалізації та персоналізації професійної підготовки майбутніх фахівців в умовах змішаного навчання. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: збірник наукових праць*, 74(3), 65-70. <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.74-3.12>.

- Панухник, О. (2023). Штучний інтелект в освітньому процесі та наукових дослідженнях здобувачів вищої освіти: відповідальні межі вмісту ШІ. *Галицький економічний вісник*, 84(4), 202-211. https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2023.04.202
- Рисинець, Н. О., Кобилянський, О. В., Лісіца, С., & Пінаєва, О. Ю. (2021). *Впровадження технологій освітньої мнемотехніки в закладах вищої освіти. Особистісно-професійний розвиток майбутніх фахівців: діалог зі стейкхолдерами*, (Монографія), (с. 333-349). Вінниця: ТОВ «Друк».
- Bakumov, O. S. (2020). Implementation of the concept “the state in a smartphone” as a direction for improving the legal responsibility of the state in modern Ukraine. *Subcarpathian Law Bovill C. Co-creation in learning and teaching: The case for a whole-class approach in higher education. Higher Education*, 79(1), 1023-1037. <https://doi.org/10.1007/s10734-019-00453-w>
- Dufva, T. (2018). *Art education in the postdigital era. Experiential construction of knowledge through creative coding*. (Doctoral dissertation). Helsinki.
- Makedon, V., & Mykhailenko, O., & Dzyad, O. (2023). Modification of Value Management of International Corporate Structures in the Digital Economy. *European Journal of Management Issues*, 31(1), 50-62. <https://doi.org/10.15421/192305>.
- Pomaza-Ponomarenko, A. L., Hren, L. M., Durman, O. L., Bondarchuk, N. V., & Vorobets, V. (2020). Management mechanisms in the context of digitization of all spheres of society. *Revista San Gregorio*, 42, 1-9.
- Sikora, Ya., Skorobahatska, O., Lykhodieieva, H., Maksymenko, A., & Tsekhmister, Y. (2023). Informatization and digitization of the educational process in higher education: main directions, challenges of the time. *Revista Eduweb*, 17(2), 244-256. <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2023.17.02.21>

REFERENCES

- Bakumov, O. S. (2020). Implementation of the concept “the state in a smartphone” as a direction for improving the legal responsibility of the state in modern Ukraine. *Subcarpathian Law Bovill C. Co-creation in learning and teaching: The case for a whole-class approach in higher education. Higher Education*, 79(1), 1023-1037. <https://doi.org/10.1007/s10734-019-00453-w>
- Dufva, T. (2018). *Art education in the postdigital era. Experiential construction of knowledge through creative coding*. (Doctoral dissertation). Helsinki.
- Gurzhiy, A. M., Glazunova, O. G., & Voloshina, T. V. (2020). *Digital educational content for the open education system: Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems*. Kyiv-Vinnitsia: "Planer" LLC.
- Kalashnikova, S., Bazelyuk, N., & Bazelyuk, O. (2023). *Improving teaching in higher education: theory and practice*. (Monograph). Kyiv: Institute of Higher Education of the National Academy of Sciences of Ukraine. <https://doi.org/10.31874/TE.2023>
- Konovalchuk, I. I. (2017). Project technologies for implementing innovative educational activities. *Problems of education: collection of scientific papers*, 87, 133-139.
- Makedon, V. V., & Valikov, V. P., & Koshlyak, E. E. (2020). The world labor market in the coordinates of the digital economy. *Academic Review*, 52(1), 91-107. DOI: 10.32342/2074-5354-2020-1-52-9
- Makedon, V., & Mykhailenko, O., & Dzyad, O. (2023). Modification of Value Management of International Corporate Structures in the Digital Economy. *European Journal of Management Issues*, 31(1), 50-62. <https://doi.org/10.15421/192305>.
- Marienko, M., & Kovalenko, V. (2023). Artificial intelligence and open science in education. *Physical and mathematical education*, 38(1), 48-53. DOI: 10.31110/2413-1571-2023-038-1-007
- Marynchenko, H. M., & Motsak, S. I. (2021). Formation of students' critical thinking during distance learning. *International Scientific Journal "Grail of Science"*, 4, 463-467. <https://doi.org/10.36074/grail-ofscience.07.05.2021.083>
- Osadcha, K. P., Osadchyy, V. V., Spirin, O. M., & Kruglyk, V. S. (2021). Conceptual principles of development of an adaptive system of individualization and personalization of professional training of future specialists in the conditions of mixed education. *Pedagogy of creative personality formation in higher and secondary schools: collection of scientific works*, 74(3), 65-70. <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.74-3.12>
- Panukhnyk, O. (2023). Artificial intelligence in the educational process and scientific research of students of higher education: responsible limits of AI content. *Galician Economic Bulletin*, 84(4), 202-211. https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2023.04.202
- Pomaza-Ponomarenko, A. L., Hren, L. M., Durman, O. L., Bondarchuk, N. V., & Vorobets, V. (2020). Management mechanisms in the context of digitization of all spheres of society. *Revista San Gregorio*, 42, 1-9.
- Rysynets, N. O., Kobylanskyi, O. V., Lisitsa, S., & Pinaeva, O. Yu. (2021). *Implementation of educational mnemonics technologies in institutions of higher education. Personal and professional development of future specialists: dialogue with stakeholders*, (Monograph), (pp. 333-349). Vinnitsia: "Druk" LLC.
- Sikora, Ya., Skorobahatska, O., Lykhodieieva, H., Maksymenko, A., & Tsekhmister, Y. (2023). Informatization and digitization of the educational process in higher education: main directions, challenges of the time. *Revista Eduweb*, 17(2), 244-256. <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2023.17.02.21>