

УДК 016:37.011.33:57(477)

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-1\(35\)-265-275](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-1(35)-265-275)

Мегем Олеся Миколаївна кандидат педагогічних наук, доцент, завідувачка кафедри біології, здоров'я людини та методики навчання, факультет природничої і фізико-математичної освіти, Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, м. Глухів, <https://orcid.org/0000-0002-1871-8497>

Колодій Валентина Анатоліївна кандидат біологічних наук, старший викладач, кафедра біології та методики її викладання, природничо-економічний факультет, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, м. Кам'янець — Подільський, <https://orcid.org/0000-0002-9669-4144>

Аркушина Ганна Феліксівна кандидат біологічних наук, доцент кафедри природничих наук і методик їхнього навчання, факультет математики, природничих наук та технологій, Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький, <https://orcid.org/0000-0002-5261-7315>

СПІВПРАЦЯ З НАУКОВИМИ ЛАБОРАТОРІЯМИ КРАЇН ЄС ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКИХ НАВИЧОК У БІОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ УКРАЇНИ

Анотація. В статті проаналізовано сучасну біологічну освіту в Україні, яка стоїть перед викликами, пов'язаними з необхідністю адаптації до швидкого розвитку біологічних наук та впровадження нових технологій. Розглянуто різновиди професійної підготовки (зокрема – в біологічній царині), з акцентом на активному розвитку дослідницької діяльності серед здобувачів вищої освіти.

Одним із ключових аспектів, який виокремлено авторами, є формування дослідницької компетентності, що визначається як базова складова підготовки майбутнього вчителя біології. Висвітлено етапність формування останньої у контексті її структури як пріоритетного завдання фахової підготовки. Вищезазначений підхід передбачає проектування дослідницької діяльності як ефективного інструменту в навчальному процесі.

Проаналізовано актуальні виклики сучасного освітнього процесу в біологічній царині в умовах війни в Україні. Автори підкреслюють, що додатково до теоретичних знань, необхідних для здобуття вищої біологічної освіти, студенти ЗВО мають набути низку практичних навичок, які дозволять



їм актуалізувати ці знання у процесі роботи. Вищезазначене застосування студентами набутих знань ґрунтується на актуалізації сучасних технологій (аналізу, синтезу та переробки даних, їх унаочненні та використанні інноваційних методів викладання біології).

Охарактеризовано перспективи для біологічної освіти в контексті сучасних викликів та можливостей, які може принести розвиток біотехнологічного сектору та біоекономіки в Україні. Зазначено великий потенціал для залучення молодих вчених та підтримки стартапів у цій сфері. Досліджено співпрацю з науковими лабораторіями країн Європейського Союзу як ключовий чинник покращення вищої біологічної освіти в Україні. Авторкою акцентовано увагу на важливості такої співпраці у формуванні дослідницьких навичок, розширенні знань студентів та підвищенні наукової продуктивності.

Ключові слова: освіта, міжнародна співпраця, євроінтеграція, обмін студентами, біологічна освіта.

Mehem Olesya Mykolaivna PhD in Pedagogy, Associate Professor, Head of the Department of Biology, Human Health and Teaching Methods, Faculty of Science and Physical and Mathematical Education, Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University, Glukhiv, <https://orcid.org/0000-0002-1871-8497>

Kolodii Valentyna Anatoliivna PhD in Biology, Senior Teacher, Department of Biology and Methods of its Teaching, Faculty of Natural Sciences and Economics, Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University, Kamianets-Podilskyi, <https://orcid.org/0000-0002-9669-4144>

Arkushyna Hanna Feliksivna PhD in Biology, Associate Professor of the Department of Natural Sciences and Their Teaching Methods, Faculty of Mathematics, Natural Sciences and Technologies, Department of Natural Sciences and Methods of Their Education, Kropyvnytskyi, <https://orcid.org/0000-0002-5261-7315>

COOPERATION WITH EU SCIENTIFIC LABORATORIES AS A MEANS OF DEVELOPING RESEARCH SKILLS IN UKRAINIAN BIOLOGY EDUCATION

Abstract. The article analyzes the current biological education in Ukraine, which faces challenges related to the need to adapt to the rapid development of biological sciences and the introduction of new technologies. The author considers the types of professional training (in particular, in the biological field), with an emphasis on the active development of research activities among higher education students.

One of the key aspects highlighted by the author is the formation of research competence, which is defined as a basic component of the training of a future



biology teacher. The stages of the latter's formation in the context of its structure as a priority task of professional training are highlighted. The above approach involves designing research activities as an effective tool in the educational process.

The article analyzes the current challenges of the modern educational process in the biological field in the context of the war in Ukraine. The author emphasizes that in addition to the theoretical knowledge necessary for obtaining higher biological education, university students must acquire a number of practical skills that will allow them to update this knowledge in the course of their work. The above-mentioned application of the acquired knowledge by students is based on the actualization of modern technologies (analysis, synthesis and processing of data, their visualization and the use of innovative methods of teaching biology).

The prospects for biological education in the context of current challenges and opportunities that the development of the biotechnology sector and the bioeconomy in Ukraine may bring are characterized. The great potential for attracting young scientists and supporting startups in this area is noted. Cooperation with scientific laboratories of the European Union countries as a key factor in improving higher biological education in Ukraine is investigated. The author emphasizes the importance of such cooperation in developing research skills, expanding students' knowledge and increasing scientific productivity.

Keywords: education, international cooperation, European integration, student exchange, biological education.

Постановка проблеми. Біологічна освіта є важливим аспектом розвитку наукового потенціалу України. Її мета полягає в тому, щоб підготувати фахівців, які мають глибокі теоретичні знання та практичні навички в галузі біології. Одним із головних завдань біологічної освіти є розвиток дослідницьких навичок у студентів, які нині є релевантним складником компетентності останніх як майбутніх спеціалістів. Ці навички дозволяють самостійно проводити наукові дослідження, формулювати наукові гіпотези, збирати та аналізувати наукові дані, робити наукові висновки.

Співробітництво з науковими лабораторіями країн ЄС є одним із ефективних способів формування дослідницьких навичок у здобувачів освіти. Такі лабораторії мають сучасне обладнання та технології, а також штат досвідчених науковців, які можуть навчити студентів основам наукової роботи.

Ця співпраця може приймати різні форми з метою взаємного збагачення освітнього середовища. Обмін студентами та викладачами є одним зі шляхів, де українці отримують можливість брати участь у програмах обміну, запропонованих університетами ЄС. Така взаємодія відкриває можливість бути залученими в роботу європейських наукових лабораторій та здійснювати дослідження під керівництвом досвідчених спеціалістів у біологічній царині.



Спільні наукові проекти стають ще однією формою співпраці, у яких українські та зарубіжні науковці мають змогу разом працювати над розв'язанням важливих наукових питань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика розвитку вищої біологічної освіти в Україні вивчалась низкою науковців. Так, І. Єжель проаналізувала сучасні виклики у галузі біологічної освіти [6]. О. Карбованець розкрила основні напрями трансформації біологічної освіти та науки у сучасному світі [5]. Н. Граматиком висвітлено проблему біологічної підготовки в умовах невизначеного соціально-суспільного середовища [3]. Л. Соколенко в своїй праці висвітлила актуальні аспекти сучасних підходів до методики викладання в умовах війни та глобальних викликів у закладах вищої освіти в Україні [8]. Окрім того, вчена акцентувала на важливості для педагогів не лише розвивати знання здобувачів освіти, а й вдосконалювати свою методичну майстерність, що дозволить покращити опанування матеріалу студентами та підвищити їх мотивацію. Вищезазначені дослідження відображають важливі тенденції у вищій біологічній освіті в Україні, стають фундаментальним підґрунтям для подальших наукових розвідок та покращення педагогічних підходів у аналізованій проблематиці.

Мета статті полягає в ретельному аналізі співпраці українських ЗВО з відомими лабораторіями країн ЄС. Зокрема, стаття спрямована на висвітлення форм співпраці, таких як обмін студентами та викладачами, спільні наукові проекти та освітні заходи. Основний акцент зроблений на розкриття переваг, які така співпраця може надати вищій біологічній освіті в Україні. Мовиться про підвищення рівня знань й навичок студентів, розвиток міжнародної наукової співпраці та підвищення наукової продуктивності в Україні.

Виклад основного матеріалу. На сьогодні Україна стикається з численними викликами у сфері вищої біологічної освіти, яка є невід'ємною частиною професійної підготовки фахівців. Цей вид освіти впливає на формування світогляду та розуміння законів функціонування біологічних систем, а також має тісний зв'язок з іншими суміжними галузями, такими як медицина, хімія та екологія.

В епоху стрімкого розвитку знань важливо не лише накопичувати інформацію, але й розвивати здатність навчатися, що включає в себе вміння знаходити, інтегрувати та застосовувати інформацію. Особливо актуальним є вміння робити прогнози, вирішувати задачі та мати цілісне бачення світу. Саме такі якості, як системно-мережеве мислення, цілісність у розумінні світу, а також особистісні риси, наприклад, самостійність, відповідальність, ініціативність та адаптивність до змін, стають визначальними у формуванні сучасної освітньої парадигми.

Біологічна освіта, орієнтована на системно-процесуальний підхід у вивченні біології, виявляється важливою для розвитку такого широкого



спектру навичок та рис особистості. Цей підхід враховує не лише фактичні дані, але й сприяє розвитку аналітичного мислення, здатності до інтеграції з іншими галузями науки, виробленню сенсорного сприйняття природничих явищ та вмінню ініціювати формування смислових зв'язків. Такий погляд на біологічну освіту допомагає поглибленому розумінню процесів у світі живої природи, а також розвиває гнучкість мислення та підготовлює особистість до викликів сучасності [8].

Зважаючи на умови повномасштабної війни, студентам ЗВО потрібно забезпечити можливість отримувати не тільки теоретичні знання з біології, але й навички та вміння їх практичного застосування. Вирішення практичних задач вимагає використання сучасних джерел, таких як актуальні бази знань та засоби візуалізації, а також нових методів викладання біологічних дисциплін у процесі підготовки конкурентоспроможного спеціаліста. У цьому контексті виникає нагальна потреба перегляду підходів до підготовки майбутніх фахівців та пошуку шляхів розширення дослідницької активності студентів і викладачів [10].

Біологічна освіта стикається з серйозними викликами, пов'язаними з постійним розвитком наук про життя. Зокрема, вища освіта повинна адаптуватися до використання нових технологій, інноваційної методології тощо. Важливість розвитку біотехнологічного сектору та біоекономіки в Україні відкриває можливості для налагодження міжнародної співпраці. У таблиці 1 представлені головні виклики біологічної освіти в Україні.

Таблиця 1

Головні виклики біологічної освіти в Україні

Виклик	Пояснення
Брак практичних навичок	В умовах конфлікту в Україні здобувачам вищої освіти необхідні не лише теоретичні, а й практичні навички, що вимагає перегляду програми навчання.
Використання сучасних технологій	Задоволення реальних проблем вимагає використання сучасних технологій, інноваційної методології тощо.
Постійний розвиток біологічних наук	Сучасна біологічна освіта повинна адаптуватися до постійного розвитку біологічних наук, актуалізуючи у навчальному процесі технологічні здобутки та інноваційну методологію.
Актуалізація біотехнологічного складника	З урахуванням потенціалу для розвитку біотехнологій та біоекономіки, біологічна освіта повинна сприяти розвитку цих сфер і залученню молодих вчених.
Розвиток біоінформатики та обробки даних	Зростання кількості наукових даних вимагає від біологів глибокого розуміння математичних та інформаційних аспектів своєї галузі.

Джерело: [6]



Отже, співпраця з науковими лабораторіями країн ЄС стає ключовим фактором у вдосконаленні вищої біологічної освіти в Україні, визначаючи напрямок розвитку дослідницьких навичок студентів. Отримання досвіду роботи в сучасних лабораторіях наукових установ ЄС відкриває перед студентами українських університетів унікальну можливість ознайомитися з передовими технологіями та методиками проведення наукових досліджень. Вона сприяє поглибленню їхніх практичних навичок та опануванню інноваційної методології у біологічній діяльності [9]. Так, студенти, залучені до реальної наукової роботи, мають можливість вивчати досвід високотехнологічних лабораторій, що дозволяє їм не лише отримати практичні навички роботи з обладнанням, а й стати частиною міжнародного наукового співтовариства.

Така співпраця сприяє обміну інноваційними підходами та науковими досягненнями між українськими та європейськими вченими, що відзначається взаємним збагаченням знань та допомагає вирішувати актуальні наукові задачі. Вона стає ключовим інструментом у підготовці майбутніх біологів, забезпечуючи їм необхідний досвід та відкриваючи шлях до активної участі в світовому науковому просторі [1].

Співпраця з науковими лабораторіями країн ЄС може здійснюватися в різних формах, зокрема:

- **Обмін студентами та викладачами.** Студенти українських університетів можуть брати участь у програмах обміну студентами, які пропонуються багатьма університетами країн ЄС. Такі програми дають змогу відвідати наукові лабораторії цих закладів освіти та провести там дослідження під керівництвом досвідченого науковця [8].

- **Спільні наукові проєкти.** Українські та зарубіжні науковці під час міжнародного співробітництва виконують роботу над спільними науковими проєктами. Це дозволяє обмінятися досвідом та знаннями, а також отримати фінансування на проведення досліджень [4].

- **Проведення спільних наукових заходів.** Українські та зарубіжні науковці мають змогу проводити спільні семінари, конференції та інші заходи, які спрямовані на удосконалення навичок студентів та викладачів [2].

Таким чином, співпраця з науковими лабораторіями країн Європейського Союзу відкриває перед українською біологічною освітою безліч нових можливостей та переваг. У цьому контексті важливо розглянути та оцінити конкретні переваги такого співробітництва, спрямовані на покращення рівня навчання та наукового розвитку в Україні (рис. 1).



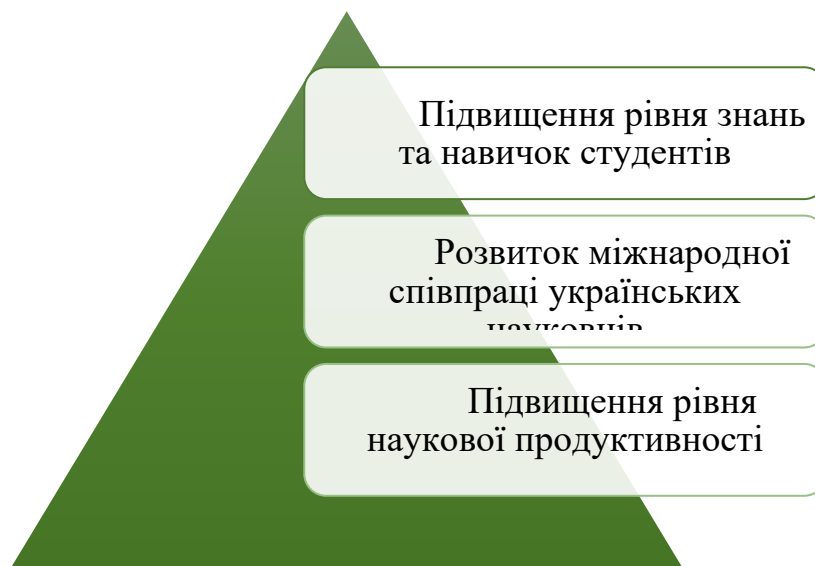


Рис.1. Переваги співпраці українських ЗВО з науковими біологічними лабораторіями ЄС

Джерело: [2].

Результати аналізу переваг співпраці українських вишів з науковими лабораторіями країн ЄС свідчать про значущий внесок у підготовку студентів, розвиток міжнародної співпраці та наукової продуктивності в Україні. Вони не тільки сприяють підвищенню якості біологічної освіти, але й створюють платформу для наукового зростання та актуалізації інновацій у біологічних науках [2].

Співпраця українських ЗВО та наукових інститутів з біологічними лабораторіями країн Європейського Союзу є важливим кроком у розвитку біологічної освіти в Україні. Низка українських закладів освіти, таких як Національний університет «Києво-Могилянська академія», Національний університет «Львівська політехніка», Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна тощо, активно співпрацюють з провідними університетами ЄС, зокрема з Університетом Карла Фрідріха в Лейпцигу (Німеччина). Така взаємодія між німецьким університетом та провідними українськими освітніми установами є ключовим напрямком розвитку української біологічної освіти та дослідницької діяльності.

Основний фокус роботи зосереджений на розвитку ключових галузей біології, таких як молекулярна біологія, генетика, біотехнологія та біоінформатика. Спільні проєкти та дослідження дозволяють студентам і науковцям з України та Німеччини обмінюватися досвідом, найновішими технологіями та методиками вищої біологічної освіти. Така взаємодія сприяє створенню можливостей для студентів та науковців отримати доступ до сучасних лабораторій, брати участь у провідних дослідженнях та вдосконалювати

навички й поглиблювати знання. Завдяки цьому Україна розкриває свій науковий потенціал в біологічній царині та встановлює тісні зв'язки з міжнародною науковою спільнотою.

Вагомим внеском у розвиток української біологічної освіти стало співробітництво провідних закладів вищої освіти України, зокрема Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, Одеського національного університету імені І. І. Мечникова з Університетом Амстердама (Нідерланди). Основна увага приділяється важливим галузям біології, таким як морська біологія, біомедицина та біохімія. Унікальні можливості для обміну досвідом та знаннями створюються через спільні дослідження та проекти, що дозволяє студентам та науковцям розвивати свої навички та відкривати нові перспективи у вивченні цих важливих галузей. Сумісна робота науковців двох країн не лише сприяє взаємному обміну досвідом, а й дозволяє українським студентам та вченим поглиблювати розуміння важливих аспектів морської біології, біомедицини та біохімії в контексті сучасних наукових викликів та інновацій.

Взаємодія з Університетом Гете у Франкфурті-на-Майні (Німеччина) відбувається спільно із Київським національним університетом біоресурсів і природокористування та Національним університетом «Львівська політехніка», а також іншими. Основний акцент у сфері співпраці зосереджений на високо-спеціалізованих напрямках біології, зокрема нейробіології, фізіології та біофізики. Така робота дозволяє студентам та науковцям здобувати цінний досвід у провідних лабораторіях, де здійснюються високотехнологічні дослідження. Спільні наукові проекти та обмін досвідом в галузі нейробіології, фізіології та біофізики створюють для учасників унікальні можливості для поглибленого вивчення складних аспектів біології та розширення можливостей в їхній науковій кар'єрі.

Спільна робота з біологічними лабораторіями стає важливою ланкою в процесі формування професійної компетенції майбутніх біологів. Вона не лише збагачує їхню теоретичну базу, але й надає практичний досвід, який відіграє ключову роль у розвитку професійних навичок. Однією з головних переваг є можливість для студентів працювати з новими технологіями та методиками, що застосовуються в сучасних лабораторіях. Як результат – вони опановують інноваційну методологію проведення досліджень і розвивають навички використання сучасного обладнання.

Співпраця з лабораторіями дозволяє майбутнім біологам здобути важливий досвід роботи в команді та взаємодії з висококваліфікованими науковцями [3]. Це сприяє розвитку комунікаційних можливостей та міжнародних зв'язків, які важливі в сучасному науковому середовищі. Завдяки участі в спільних наукових проектах та програмах обміну, студенти отримують нагоду побачити ширший контекст своєї професії, розширити свій



науковий світогляд і вплинути на власний науковий розвиток. Така співпраця продукує вивчення сучасних тенденцій у біології та застосування отриманих знань у практичній діяльності.

Висновки. Сучасна біологічна освіта в Україні стикається з низкою викликів, які вимагають уваги та системних рішень. Одним із ключових напрямків вдосконалення є співпраця з біологічними лабораторіями країн Європейського Союзу. Необхідно зазначити, що така взаємодія є важливим інструментом для розвитку дослідницьких навичок українських студентів та науковців. Вона дозволяє збагатити їхні теоретичні знання, отримати практичний досвід роботи з сучасним обладнанням, а також сприяє обміну досвідом та знаннями між українськими та європейськими представниками біологічної галузі.

Участь у спільних наукових програмах та проєктах відкриває нові можливості для українських біологів і дозволяє підвищити рівень наукової продуктивності в Україні. Таке співробітництво продукує розвиток навичок, які є важливими у сучасному науковому середовищі, зокрема комунікаційні вміння, робота в команді та здатність до міжнародної співпраці.

Тому питання професійної підготовки майбутніх біологів активно досліджується з різних позицій у педагогічній та науково-методичній літературі.

Для розвитку співпраці з науковими лабораторіями країн ЄС в Україні необхідно вжити ряд заходів, зокрема:

- створити сприятливі умови для обміну студентами та вченими. Для цього необхідно забезпечити фінансування програм обміну студентами, а також забезпечити українським студентам та викладачам можливість отримати візи для в'їзду до країн ЄС;
- розробити механізми залучення українських науковців до спільних наукових проєктів. Потрібно передбачити фінансування спільних наукових проєктів та створити можливості для обміну інформацією та досвідом між українськими і зарубіжними науковцями;
- пропагувати співпрацю з науковими лабораторіями країн ЄС серед українських науковців та студентів. З цією метою мають проводитись інформаційні кампанії, які спрямовані на підвищення обізнаності про можливості співпраці з науковими лабораторіями країн ЄС.

Реалізація цих заходів дозволить Україні підвищити рівень співпраці з науковими лабораторіями країн ЄС та забезпечити якісне навчання майбутніх фахівців.

Література:

1. Актуальні проблеми розвитку вищої освіти : навч.-метод. посіб. / Стинська В. В. та ін.; за заг. ред. проф. В. Стинської. Івано-Франківськ, 2021. 430 с. URL: <https://goo.su/FER1cr> (дата звернення: 29.11.2023).



2. Власов В. І. Рушійні сили навчального процесу в сучасній вищій школі. Радіоелектроніка та молодь у ХХІ столітті : матеріали 27-го Міжнар. молодіж. форуму, 10-12 травня 2023 р. Харків : ХНУРЕ, 2023. Т. 9. С. 48–49. Електронний архів Харківського національного університету радіоелектроніки : вебсайт. URL: <https://goo.su/WJFF> (дата звернення: 29.11.2023).

3. Граматик Н. Професійна підготовка майбутнього вчителя біології : базові теорії природничо-наукового дискурсу. Науковий вісник МНУ імені В. О. Сухомлинського. 2019. № 3 (66). С. 76–82. <https://doi.org/10.33310/2518-7813-2019-66-3-76-82> (дата звернення: 29.11.2023).

4. Дебич М. А. Механізми інтернаціоналізації університетів Європейського Союзу : культурно-гуманітарний вимір. Київ : ІВО НАПН України, 2018. С. 131–172.

5. Деякі аспекти трансформації сучасної біологічної освіти та науки України : прогноз освітніх тенденцій, інноваційні підходи / Карбованець О. І. та ін. Вісник науки та освіти. 2023. № 4 (10). С. 479–493. [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-4\(10\)-479-493](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-4(10)-479-493) (дата звернення: 29.11.2023).

6. Єжель І. М. Біологічна освіта в Україні : виклики і можливості у ХХІ ст. *Цифрова культура : медіаграмотність, соціальна відповідальність, права людини* : матеріали доповідей та виступів учасників міжнародної-науково практичної конференції (м. Київ, 27-28 березня, 2023). Київ, 2023. С. 17–19. URL: <https://goo.su/3x1DV> (дата звернення: 29.11.2023).

7. Морозова О. С., Морозова О. Г., Морозов О. В. Вища освіта в Україні: стан, тенденції та перспективи. Таврійський науковий вісник. 2021. № 7. С. 152–163. DOI: <https://doi.org/10.32851/2708-0366/2021.7.18> (дата звернення 29.11.2023).

8. Соколенко Л. С., Бойко Ю. С., Танасійчук Ю. М. Вища освіта України в умовах війни та глобальних викликів ХХІ століття : аналіз сучасних підходів до методики викладання. Наукові інновації та передові технології. 2023. № 2 (16). С. 385–396. [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-2\(16\)-385-396](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-2(16)-385-396) (дата звернення: 29.11.2023).

9. Шкура Т. В. Особливості професійної підготовки майбутніх учителів біології та основ здоров'я. Наукові інновації та передові технології. 2022. № 12 (14). С. 397–405. [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-12\(14\)-397-405](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-12(14)-397-405) (дата звернення: 29.11.2023).

10. Ali S. The effectiveness of immersive technologies for future professional education. *Futurity Education*. 2022. P. 13–21. <https://doi.org/10.57125/fed/2022.10.11.25> *Futurity Education* : website. URL: <https://goo.su/zAIWk> (date of access: 29.11.2023).

References:

1. Stynska et al. (2021). Aktualni problemy rozvytku vyshchoi osvity [Current issues of higher education development]. Retrieved from <https://goo.su/FER1cr> [in Ukrainian].

2. Vlasov, I. M. (2023). Rushiini syly navchalnoho protsesu v suchasni vyshchii shkoli [Driving forces of the educational process in modern higher education]. *Radioelektronika ta molod u KhKhI stolitti : materialy 27-ho Mizhnar. molodizh. Forumu – Radio electronics and youth in the XXI century: materials of the 27th International Youth Forum*. (Vol. 3, pp. 48–49). Kharkiv. Retrieved from <https://goo.su/WJFF> [in Ukrainian].

3. Hramatyk, N. (2019). Profesiina pidhotovka maibutnoho vchytelia biolohii: bazovi teorii pryrodnycho-naukovoho dyskursu [Professional training of the future biology teacher: basic theories of natural science discourse]. *Naukovyi visnyk MNU imeni V. O. Sukhomlynskoho – Scientific Bulletin of V.O.Sukhomlynskyi Mykolaiv National University*, 3(66), 76–82. Retrieved from <https://doi.org/10.33310/2518-7813-2019-66-3-76-82> [in Ukrainian].

4. Debych M. A. (2018). Mekhanizmy internatsionalizatsii universytetiv Yevropeiskoho Soiuzu : kulturno-humanitarnyi vymir [Mechanisms of internationalization of European Union universities : cultural and humanitarian dimension]. Kyiv : IVO NAPN Ukrainy, P. 131–172. [in Ukrainian].



5. Karbovanets, O. I., Kuruts, N. V., Demchynska, M. I., & Lovas, P. S. (2023). Deiaki aspekty transformatsii suchasnoi biolohichnoi osvity ta nauky Ukrainy: prohnaz osvity tendentsii, innovatsiini pidkhody [Some aspects of the transformation of modern biological education and science in Ukraine: forecast of educational trends, innovative approaches]. *Visnyk nauky ta osvity – Herald of science and education*, 4(10), 479–493. Retrieved from [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-4\(10\)-479-493](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-4(10)-479-493) [in Ukrainian].

6. Iezhel, I. M. (2023). Biolohichna osvita v Ukraini: vyklyky i mozhyvosti u XXIst [Biology education in Ukraine: challenges and opportunities in the 21st century.]. *Tsyfrova kultura: mediahramotnist, sotsialna vidpovidalnist, prava liudyny: materialy dopovidei ta vystupiv uchasnykiv mizhnarodnoi-naukovo praktychnoi konferentsii – Digital culture: media literacy, social responsibility, human rights: materials of reports and speeches of the participants of the international scientific-practical conference.* (pp. 17–19). Kyiv. Retrieved from <https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/39611/Yezhel%20I.pdf?sequence=1> [in Ukrainian].

7. Morozova, O. S., Morozova, O. H., & Morozov, O. V. (2021). Vyshcha osvita v Ukraini: stan, tendentsii ta perspektyvy [Higher education in Ukraine: state, trends and prospects]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurian Scientific Bulletin*, 7, 152–163. Retrieved from <https://doi.org/10.32851/2708-0366/2021.7.18> [in Ukrainian].

8. Sokolenko, L. S., Boiko, Yu. S., & Tanasiichuk, Yu. M. (2023). Vyshcha osvita Ukrainy v umovakh viiny ta hlobalnykh vyklykiv XXI stolittia: analiz suchasnykh pidkhodiv do metodyky vykladannia [Higher education of Ukraine in the conditions of war and global challenges of the 21st century: analysis of modern approaches to teaching methods]. *Naukovi innovatsii ta peredovi tekhnolohii – Scientific innovations and advanced technologies*, 2(16), 385–396. Retrieved from [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-2\(16\)-385-396](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-2(16)-385-396) [in Ukrainian].

9. Shkura, T. V. (2022). Osoblyvosti profesiinoi pidhotovky maibutnykh uchyteliv biolohii ta osnov zdorovia [Peculiarities of professional training of future teachers of biology and health basics]. *Osoblyvosti profesiinoi pidhotovky maibutnykh uchyteliv biolohii ta osnov zdorovia – Scientific innovations and advanced technologies*, 12(14), 397–405. Retrieved from [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-12\(14\)-397-405](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-12(14)-397-405) [in Ukrainian].

10. Ali S. The effectiveness of immersive technologies for future professional education. *Futurity Education*. 2022. P. 13–21. <https://doi.org/10.57125/fed/2022.10.11.25> *Futurity Education* : website. URL: <https://goo.su/zAIWk> (date of access: 29.11.2023).

