

УДК 371.2:574:378.1

DOI <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2024-2-19>

БІОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ: ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ

Трускавецька Ірина Ярославівна,

кандидат історичних наук,

доцент кафедри природничих дисциплін і методики навчання

Університету Григорія Сковороди в Переяславі

ORCID ID: 0000-0001-6605-7948

Scopus author ID: 57205620494

У статті розглянуто ключові аспекти формування результатів навчання, пов'язані з вивченням біології. Основну увагу приділено важливості підготовки професійного фахівця відповідно до модельних навчальних програм «Біологія. 7–9 класи», впроваджених у освітній процес закладів загальної середньої освіти та відповідних умовам Нової української школи (НУШ). Закцентовано увагу на результатах навчання, пропонувані розробниками модельних навчальних програм із біології та обґрунтовано, що в окреслених програмах недостатньо реалізовані дидактичні вимоги до формулювання очікуваних результатів навчання і добору видів навчальної діяльності для їх досягнення. Доведено важливість принципів біологічної складової, науковості, системності, доступності, зв'язку навчання із реальним життям, активності учнів, індивідуального підходу та емоційності навчання, що сприяють досягненню ефективних результатів і розвитку ключових компетентностей учасників освітнього процесу. Визначено основні компоненти освітнього процесу в Університеті Григорія Сковороди в Переяславі через реалізацію освітньої професійної програми «Середня освіта (Біологія і здоров'я людини)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Розроблено структурну схему цілісної системи біологічної підготовки фахівця, що демонструє взаємозв'язок освітніх компонентів, які формують ключові компетентності майбутнього фахівця. Наголошено на важливості компонентів і методологічних підходів до їх забезпечення, що розвивають знання про структуру, функціонування організмів та їх взаємодію із навколишнім середовищем, що є необхідним у професійній діяльності вчителя біології. Означені в дослідженні освітні компоненти актуальні для забезпечення професійної підготовки вчителя біології, проте їх застосування є неповним через відсутність єдиного стандарту вищої освіти для спеціальності «Середня освіта».

Ключові слова: біологічна освіта, професійна підготовка, модельні навчальні програми, освітні компоненти, інтегративний підхід, ключові компетентності.

Truskavetska Iryna. The biological component of the natural science educational field: formation of key competencies in the process of professional training of specialists

The article examines the key aspects of learning outcomes formation related to the study of biology. The main focus is on the importance of preparing professional specialists in accordance with the model curricula "Biology for Grades 7–9," implemented in the educational process of general secondary education institutions and aligned with the conditions of the New Ukrainian School (NUS). Attention is drawn to the learning outcomes proposed by the developers of the model biology curricula, and it is substantiated that the outlined programs insufficiently implement the didactic requirements for formulating expected learning outcomes and selecting types of learning activities to achieve them. The importance of the principles of the biological component, scientific rigor, systematization, accessibility, connection of learning with real life, student activity, individual approach, and emotional engagement in learning is proven, as these contribute to achieving effective outcomes and developing key competencies in educational process participants. The main components of the educational process at Hryhoriy Skovoroda University in Pereyaslav are identified through the implementation of the educational professional program "Secondary Education (Biology and Human Health)" at the first (bachelor's) level of higher education. A structural scheme of the holistic system of biological training for specialists is developed, demonstrating the interrelation of educational components that form the key competencies of future specialists. Emphasis is placed on the importance of the components and methodological approaches to their provision, which develop knowledge about the structure, functioning of organisms, and their interaction with the environment-essential in the professional

activities of biology teachers. The educational components presented in the study are relevant for ensuring the professional training of biology teachers, but their application remains incomplete due to the absence of a unified higher education standard for the "Secondary Education" specialty.

Key words: biological education, professional training, model educational programs, educational components, integrative approach, key competencies.

Вступ. Природнича освітня галузь є одним із ключових складників освітнього процесу та передбачає підготовку особистості, яка володіє знаннями про основні закони живої і неживої природи, розуміє принципи, форми та сучасні методи навчання біології, проявляє інтерес до наукових досліджень і на основі отриманих знань усвідомлює цілісність природничо-наукової картини світу [1].

У сучасному світі розуміння біологічних явищ, процесів, принципів є украй важливим для розв'язання багатьох глобальних проблем, таких як якісна освіта, збереження навколишнього середовища, сталий розвиток суспільства, охорона здоров'я, стійке майбутнє тощо. Освітній процес із біології включає обговорення біоетичних питань пов'язаних із біотехнологією, генною інженерією та охороною довкілля, що сприяє розвитку моральних цінностей у здобувачів освіти, екологічної свідомості та формування бережливого ставлення до природних ресурсів.

Аналіз досліджень і публікацій. Важливість біологічної освіти у формуванні ключових компетентностей, необхідних для розуміння складних біологічних явищ і процесів та успішної інтеграції теоретичних знань у практичну діяльність, висвітлена в наукових працях Н. Білоусової [2], С. Генкал [1], Н. Граматик [3], Н. Грицай [4], І. Кореневої [5], Р. Романюк [6], С. Черкасової [7], Г. Ягенської [8] та ін. На думку Н. Граматик, важливими складниками біологічної освіти, що підкреслюють актуальність сьогодення є цінність знань, життя, природа, здоров'я, свідоме ставлення особистості до екологічних проблем та усвідомлення біосферної етики [3, с. 199]. Н. Андреєва стверджує, що біологічний компонент освітнього процесу повинен забезпечуватися шляхом використання дослідницької діяльності. Авторка окреслює зв'язок між дослідницькою діяльністю, дослідницькою позицією та успішним функціонуванням у соціумі. Вона припускає, що наявність дослідницької позиції дозволяє учаснику освітнього процесу ефективно взаємодіяти з динамічними змінами зовнішнього світу, соціального середовища та суб'єктивної реальності [9, с. 2].

Г. Ягенська розробила концепцію розвитку дослідницьких умінь учнів закладів загальної середньої освіти у сфері природничих наук, яка об'єднує два підходи до їх формування: логічне та образне мислення на прикладі предмета «Біологія». Дослідниця визначила основні засоби навчання, такі як системи навчальних завдань, моделі біологічних об'єктів і процесів, а також моделювання діяльності учасників дослідницького пошуку [8].

Матеріали та метод. У статті розглядається формування ключових компетентностей здобувачів освіти та набуття результатів навчання у процесі професійної підготовки фахівців у галузі біологічної освіти. Аналіз здійснено на основі наступних матеріалів і методів: проаналізовано Державний стандарт базової середньої освіти [10], структуровані модельні навчальні програми з біології та практики закладів вищої освіти, що регулюють вимоги до навчальних програм та професійної підготовки майбутніх учителів.

Для досягнення поставленої мети використано методи: *теоретичні* – аналіз модельних навчальних програм, стандартів освіти та інших нормативних матеріалів для виявлення ключових аспектів формування результатів навчання; *синтезу* – поєднання отриманих даних для формулювання рекомендацій щодо удосконалення освітніх компонентів та інтегративних підходів у підготовці майбутніх вчителів біології; *порівняння і спостереження* – порівняння трьох модельних навчальних програм і методологічних підходів до професійної підготовки вчителів біології.

Результати. Відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти, ключові знання природничої освітньої галузі формуються у здобувачів освіти за такими складниками: *методологія природничих наук, науковий світогляд і цілісна природничо-наукова картина світу, астрономічний, біологічний, географічний, фізичний і хімічний* [10]. Зупинимось більш детально на біологічній складовій.

Біологічний складник є фундаментальною частиною освітнього процесу природничої галузі, що охоплює вивчення організмів у всіх його проявах, від клітинної будови до екосистем, еволюцію живої природи, видове біорізноманіття і їх пристосування до середовища існування тощо. Біологічна компонента у системі освіти забезпечує формування в учнів/учениць ключових компетентностей у галузі природничих наук, техніки і технологій та екологічної грамотності; особистості, який/яка володіє певними вміннями дослідження (спостерігати, досліджувати, експериментувати), виявляє допитливість, на основі здобутих знань і пізнавального досвіду усвідомлює цілісність природничо-наукової картини світу, здатен/здатна оцінити вплив природничих наук, техніки і технологій на сталий розвиток суспільства та можливі наслідки людської діяльності у природі, встановлювати гармонійні зв'язки з природою шляхом емоційно-ціннісного ставлення до природи тощо [10].

Системне вивчення біології, як окремого природничого предмета, розпочинається у закладах загальної середньої освіти з 7 класу, відповідно до рекомендованих модельних навчальних програм «Біологія. 7–9 класи», котрі структуровані у взаємопов'язані розділи, що об'єднують теми, очікувані результати навчання, пропонований зміст навчального предмета та види навчальної діяльності.

Розробники модельної навчальної програми (П. Балан, О. Кулініч, Л. Юрченко) виокремили такі ключові принципи біологічної освіти: науковість, системність і послідовність, доступність навчання, зв'язок навчання із реальним життям, усвідомленість та активність учнів, наочність, навчання шляхом діяльнісного та індивідуального підходів, емоційність та інтерактивність [11]. Зазначені принципи є фундаментальними для формування результатів навчання біологічної освіти, а саме:

- *принцип науковості* передбачає використання достовірних, перевірених даних і сучасних досягнень біологічної науки, що забезпечує поглиблене й точне розуміння матеріалу;
- *системність і послідовність* допомагають учнівству структурувати знання у логічній формі, поступово ускладнюючи та розширюючи їх;
- *зв'язок навчання із життям* допомагає учасникам освітнього процесу бачити практичне застосування теоретичних знань у повсякденному житті, що підвищує їхню мотивацію до навчання;
- *індивідуальний підхід* забезпечує урахування індивідуальних особливостей кожного учня, створюючи сприятливі умови для максимального розвитку їхнього потенціалу;
- *емоційність навчання* надає освітньому процесу захоплюючого та пізнавального характеру, що сприяє ефективному засвоєнню матеріалу, обміну ідеями, розвитку комунікативних навичок учнівства тощо.

Поділяємо думку В. Соболя, який у розробленій ним програмі, виокремлює низку завдань із метою формування біологічної компетентності, де пріоритетними визначає застосування компетентнісного, рівневого, діяльнісного, особистісно-орієнтованого та продуктивного підходів [12], упровадження яких передбачає формування дослідницьких умінь і знань учнів, здатність самостійно або з допомогою вчителя проводити біологічні дослідження, експерименти, опрацьовувати інформацію, порівнювати та аналізувати властивості організмів, моделювати та генерувати ідеї для розв'язання життєвих проблем, працювати в команді тощо [13, с. 41].

А. Самойлов, О. Тагліна та О. Утевська спрямовують освітній процес на розвиток екологічної свідомості учнівства за такими видами діяльності: аналіз екологічних проблем довкілля

і розробка шляхів їх розв'язання; економне використання природних ресурсів; передбачення екологічних наслідків як результат діяльності людини [14]. Проведений аналіз зазначених програм дозволяє нам стверджувати, що діяльнісний підхід є обов'язковим компонентом біологічної освіти, вивчення якої у базовій школі спрямоване за роками навчання, а саме:

– **7 клас** – передбачає вивчення біологічних понять (біологічна система; хімічний склад живої природи; білки; нуклеїнові кислоти; клітина; організм; обмін речовин, енергії та інформації; онтогенез, розмноження; спадковість і мінливість; популяція; екосистема; походження життя) [12];

– **8 клас** – передбачає вивчення організму людини, анатомії і фізіології; формування в учнів дбайливого ставлення до здоров'я;

– **9 клас** – передбачає вивчення закономірностей ознак і властивостей організмів від молекулярного до біосферного рівнів. Теми охоплюють основні проблеми різних біологічних наук: біохімії, молекулярної біології, генетики, цитології, екології, еволюційної біології [6; 11; 14].

Якість реалізації модельних навчальних програм залежить від рівня підготовленості майбутнього фахівця у закладах вищої освіти, де основний акцент спрямовується на застосування сучасних методологічних підходів та інноваційних технологій навчання.

В умовах реалізації концепції Нової української школи (НУШ) біологічна підготовка фахівців є важливим елементом освітньої системи, оскільки сприяє розвитку ключових компетентностей учнівства. У процесі професійної підготовки вчителя біології та основ здоров'я за освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Біологія і здоров'я людини)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти Університету Григорія Сковороди в Переяславі, освітній процес передбачає формування всебічно розвинутого фахівця, які відповідають сучасним вимогам і концепції розвитку НУШ. Основні складові біологічної підготовки відображено в структурній схемі (рис. 1).

Кожен із компонентів підготовки фахівця спрямований на формування ключових компетентностей, визначених НУШ, а саме: фундаментальні біологічні знання закладають базу для розвитку природничо-наукових компетентностей; компоненти профільної підготовки дозволяють впроваджувати інтегративний підхід, формують навички дослідницької діяльності до експериментальних досліджень; методологічні засади та практична підготовка професійної діяльності розвивають креативне мислення, уміння навчати учнівство на основі ключових компетентностей НУШ, працювати в команді тощо.

Біологічна складова в учнівства, в рамках зазначеної програми передбачає упровадження в освітній процес діяльнісного, практико-орієнтованого та інтеграцію міждисциплінарних підходів, виконання практичних занять, експериментальних досліджень, проектної діяльності тощо.

Наприклад, нормативні дисципліни циклу загальної підготовки окресленої програми «Історія України. Історія культури України», «Філософія», «Українська мова», «Інформаційні технології в освіті», «Основи наукових досліджень та академічного письма» спрямовані на формування загальних компетентностей майбутніх фахівців, розвиток навичок *soft skills* і слугують теоретико-методологічним підґрунтям для вивчення нормативних дисциплін циклу професійної підготовки.

Реалізація програмних результатів нормативних дисциплін циклу професійної підготовки («Педагогіка. Теорія та методика виховної роботи», «Основи інклюзивної освіти», «Основи педагогічної майстерності», «Психологія. Основи конфліктології») орієнтовані на підготовку вчителя, здатного створювати психологічно безпечне та комфортне освітнє середовище; розпізнавати ознаки булінгу серед учнівства та ефективно протидіяти йому, а також налагоджувати ефективну комунікацію із учнями та їхніми батьками. Окрім того, професійна підготовка спрямована на розвиток здатності критично оцінювати власні позиції і знання, бути обізнаним у основних теоріях і методах сучасної філософії та суспільних науках, креативно діяти в складних і непередбачуваних професійних ситуаціях, генерувати нові ідеї та комунікувати.



Рис. 1. Структурна схема освітнього процесу біологічної підготовки фахівця

Розвитку дослідницьких умінь майбутніх фахівців сприяють набуті знання про будову та основні функціональні особливості організмів, процеси їх життєдіяльності, роль живих організмів і біологічних систем різного рівня у житті та їх використання, охорону, відтворення, регіональний контекст у процесі вивчення освітніх компонентів циклу професійної підготовки означеної ОПП: «Ботаніка (анатомія і морфологія)», «Систематика. Екологія та філогенія рослин», «Зоологія. Екологія та філогенія безхребетних», «Зоологія хребетних та народна зоологія», «Хімія органічна. Хімія аналітична», «Хімія загальна, неорганічна та фізикоїдна», «Фізіологія людини», «Біохімія. Фізіологія рослин», «Мікробіологія і вірусологія», «Імунологія» та «Цитологія і гістологія з основами ембріології». Результати навчання закріплюються шляхом написання наукових робіт і проходженням навчальних та навчально-польових практик.

Набуті знання і практичні навички під час вивчення навчальних предметів «Методика навчання біології», «Методика навчання основ здоров'я», «Позакласна та позашкільна робота з біології» та проходженні «Навчально-виробничої практики з біології у базовій школі» сприяють формуванню професійного фахівця здатного творчо підходити до розв'язання актуальних завдань біологічної освіти, забезпечувати освітній процес шляхом упровадження інтерактивних методів навчання, таких як симуляції, кейс-методи, вікторини тощо. Курси спрямовані на адаптацію майбутнього вчителя біології до професійної діяльності в умовах НУШ, активізацію особистого творчого потенціалу та розвитку педагогічної майстерності.

Погоджуємось із твердженням І. Кореневої, що екологічна освіта та освіта в сфері розвитку є фундаментальними аспектами освіти для сталого розвитку [5, с. 156]. Відтак, важливо підкреслити, що структура та зміст зазначеної освітньої програми забезпечують набуття фахових компетентностей спрямованих на досягнення глобальних цілей сталого розвитку, проголошених резолюцією Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй від 25 вересня 2015 року № 70/1, визначених Указом Президента від 30 вересня 2019 року № 722» (<https://www.president.gov.ua/documents/7222019-29825>) у процесі викладання таких освітніх компонентів: «Педагогіка. Теорія та методика виховної роботи», «Методика навчання біології», «Навчально-польова практика з ботаніки та зоології хребетних», «Соціологія», «Валеологія. Вікова фізіологія та шкільна гігієна», «Методика навчання основ здоров'я», «Навчально-виробнича практика з основ здоров'я людини в базовій школі», «Екологія» тощо (рис. 1).

Наприклад, освітній компонент «Педагогіка. Теорія та методика виховної роботи» розвиває у студентів навички етичної і відповідальної поведінки, підвищує рівень екологічної свідомості та громадянської активності, що відповідає Цілям 4, 11, 12; «Навчально-польова практика з ботаніки та зоології» дозволяє здобувачам вищої освіти досліджувати природні екосистеми, що сприяє усвідомленню важливості їх збереження та відновлення, підтримуючи досягнення Цілей 15.

Здатність упроваджувати в освітній процес закладів загальної середньої освіти здоров'язбережувальні, профілактичні й оздоровчі технології формують такі курси, як «Соціологія», «Валеологія. Вікова фізіологія та шкільна гігієна», «Методика навчання основ здоров'я», «Навчально-виробнича практика з основ здоров'я людини в базовій школі», «Екологія» тощо. Зокрема, «Соціологія» забезпечує розуміння соціальних процесів, що впливають на сталий розвиток, зокрема в аспектах соціальної рівності та відповідального споживання (Цілі 1, 10, 12); «Валеологія. Вікова фізіологія та шкільна гігієна» спрямована на формування знань про здоровий спосіб життя, фізіологію та гігієну, що відповідає Цілі 3; «Методика навчання основ здоров'я» передбачає підготовку фахівців, здатних формувати в учнів навички збереження здоров'я, що відповідає Цілям 3 і 4; «Навчально-виробнича практика з основ здоров'я людини в базовій школі» поглиблює практичні навички майбутніх учителів у сфері здоров'язбережувальної освіти, сприяє формуванню та розвитку у підлітків культури здоров'я,

а також ключової компетентності здоров'язбереження, що підтримує досягнення Цілей сталого розвитку 3,4.

Здатність інформувати громадськість про стан екологічної безпеки та збалансованого природокористування, проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища формують знання у процесі вивчення освітнього курсу «Екологія», який спрямований на вивчення екосистем, принципів їх функціонування та охорони, що безпосередньо відповідає Цілям 13, 14, 15, забезпечуючи сталий розвиток та збереження біорізноманіття.

Результати навчання, досягнуті під час вивчення освітніх компонентів «Цитологія і гістологія із основами ембріології», «Долікарська медична допомога з основами тактичної медицини», «Основи медичних знань» та «Валеологія», безпосередньо сприяють формуванню здоров'язбережувальної компетентності. Ці дисципліни розвивають знання про структуру і функціонування організму людини, принципи надання першої медичної допомоги, профілактики захворювань та підтримання здоров'я, що є основою для забезпечення здоров'язбережувального підходу в професійній діяльності вчителя.

Сучасна підготовка майбутніх учителів біології передбачає використання інтегративного підходу, що охоплює різні аспекти професійної діяльності педагога. Важливу роль у цьому відіграють навчальні дисципліни, зокрема «Цитоендокринологія», «STEM-технології у навчанні біології» та «Зоологія хребетних. Народна зоологія», які сприяють формуванню професійних компетентностей, креативного мислення, практичних навичок, екологічної свідомості та здоров'язбережувальних компетентностей у здобувачів освіти. Зокрема, курс «Цитоендокринологія» забезпечує розуміння студентами біологічних процесів, включно з функціонуванням клітинних і гормональних систем, що є важливою складовою освіти для збереження здоров'я. Це дає змогу майбутнім учителям передавати учнівству знання про біологію та важливість здорового способу життя. «STEM-технології у навчанні біології» інтегрують сучасні наукові підходи й технології, сприяючи розвитку критичного мислення і інноваційних підходів до розв'язання біологічних проблем, що допомагає формувати дослідницькі компетентності та навички практичного застосування знань. Курс «Зоологія хребетних. Народна зоологія» не тільки надає учасникам освітнього процесу можливість досліджувати екосистеми та біорізноманіття, а й формує знання про взаємозв'язки між природою і культурними традиціями. Вивчення народних знань про тваринний світ, що є важливою частиною етнокультури, дозволяє майбутнім педагогам використовувати набуті знання для формування екологічної свідомості в учнів. Поєднання сучасних наукових підходів до збереження біорізноманіття із традиційними знаннями суспільства про природу, сприяє підвищенню усвідомленості щодо важливості збереження природних ресурсів. Використання етнокультурного контексту дозволяє здобувачам освіти зрозуміти значення локальних екосистем і біорізноманіття у культурному й історичному розвитку суспільств. Такий підхід сприяє поглибленню професійної підготовки майбутніх учителів біології, дозволяючи інтегрувати наукові знання із культурною спадщиною.

Висновки. Отже, біологічна освіта є фундаментальним складником підготовки майбутніх учителів природничої освітньої галузі, спрямована на забезпечення всебічного розуміння основних біологічних процесів і явищ у природі. Важливість отриманих біологічних знань полягає у формуванні майбутнього професійного фахівця, котрий здатний буде забезпечувати якісно освітній процес у закладах загальної середньої освіти відповідно до умов НУШ; розвивати критичне мислення та екологічну свідомість учнівства; упроваджувати сучасні методи, інноваційні технології і підходи до навчання, адаптуючи їх до потреб та інтересів здобувачів освіти; розв'язувати проблеми пов'язані зі збереженням навколишнього середовища та сталим розвитком суспільства.

Література:

1. Генкал С. Формування критичного мислення учнів засобами проблемного навчання на уроках біології. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2019. № 4. С. 256–267.
2. Білоусова Н., Гордієнко Т. Діяльнісний підхід (на прикладі моделювання) на уроках ЯДС у початковій школі. 2023. URL: <https://revolution.allbest.ru/pedagogics/d01414345.html>.
3. Граматик Н. Професійна підготовка майбутніх бакалаврів природничих наук: структурнокомпонентний склад предметної компетентності з біології. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського*. 2020. Вип. 3 (132). С. 198–210. <https://doi.org/10.24195/2617-6688-2020-3-23>.
4. Грицай Н.Б. Дослідницько-орієнтоване навчання біології в сучасній загальноосвітній школі. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: науковий журнал*. 2017. № 4(68). С. 177–189.
5. Коренева І. М. Система підготовки майбутніх учителів біології до реалізації функцій освіти для сталого розвитку: монографія. Суми, Вінниченко М. Д., 2019. 526 с.
6. Романюк Р. К. Підготовка вчителя біології профільної школи: теорія і практика: монографія. Видавець ПП «Євро-Волинь», Житомир, 2021. 424 с.
7. Черкасова С., Булигіна В. Інтегрований урок з біології та фізики. *Біологія і хімія в школі*. 2009. № 4. С. 23–26.
8. Ягеньська Г.В., Степанюк А.В. Формування дослідницьких умінь школярів у галузі природничих наук (друга половина ХХ–початок ХХІ століття): монографія. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2021. 282 с.
9. Андрєєва Н. В. Формування дослідницьких умінь учнів з біології: теорія і практика. *Біологія та фундаментальна медицина*. 2018. № 1. С. 6–13.
10. Державний стандарт базової середньої освіти. Міністерство освіти і науки України. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/.
11. Балан П. Г., Кулініч О. М. Модельна навчальна програма «Біологія. 7–9 класи». URL: <https://osvita.ua/school/program/program-5-9/90172/>.
12. Соболев В.І. Модельна навчальна програма «Біологія 7-9 класи». URL: <https://osvita.ua/school/program/program-5-9/89684/>.
13. Засєкіна Т.М., Трускавецька І.Я. Проблеми розроблення модельних навчальних програм із природничих предметів для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти. *Проблеми та перспективи розвитку природничої освітньої галузі: збірник наукових праць*. Ч.1. Переяслав (Київ. обл.): Домбровська Я. М. 2024. С. 40–44.
14. Самойлов А. М., Тагліна О. В., Утевська О. М. Модельна навчальна програма «Біологія. 7–9 класи». URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas.Pryrodnycha.osvitnya.haluz.2023/04.12.2023/Biologiya.7-9.klas.Samoylov.ta.in-04.12.2023.pdf>.

References:

1. Henkal, S. (2019). Formuvannia krytychnoho myslennia uchniv zasobamy problemnoho navchannia na urokakh biolohii [Formation of students' critical thinking by means of problem-based learning in biology classes]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii – Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies*, 4, 256–267 [in Ukrainian].
2. Bilousova, N., & Hordiienko, T. (2023). Diialnisnyi pidkhid (na prykladi modeliuvannia) na urokakh YaDS u pochatkovii shkoli [Activity-based approach (on the example of modeling) in the lessons of UDS in primary school]. *revolution.allbest.ru* Retrieved from: <https://revolution.allbest.ru/pedagogics/d01414345.html> [in Ukrainian].
3. Hramatyk, N. (2020). Profesiina pidhotovka maibutnix bakalavriv pryrodnychkh nauk: strukturonokomponentnyi sklad predmetnoi kompetentnosti z biolohii [Professional training of future bachelors of natural sciences: structural component composition of subject competence in biology]. *Naukovyi visnyk Pivdenoukrainskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni K. D. Ushynskoho – Scientific Bulletin of the South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushinsky*, 3 (132), 198–210. <https://doi.org/10.24195/2617-6688-2020-3-23> [in Ukrainian].
4. Hrytsai, N.B. (2017). Doslidnytsko-oriientovane navchannia biolohii v suchasni zahalnoosvitni shkoli [Research-oriented teaching of biology in a modern secondary school]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii: naukovyi zhurnal – Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies: scientific journal*, 4(68), 177–189 [in Ukrainian].

5. Koreneva, I. M. (2019). *Systema pidhotovky maibutnikh uchyteliv biologii do realizatsii funktsii osvity dlia staloho rozvytku: monohrafiia* [The system of training future biology teachers to implement the functions of education for sustainable development: monograph]. Sumy: Vinnychenko M. D. [in Ukrainian].

6. Romaniuk, R. K. (2021). *Pidhotovka vchytelia biologii profilnoi shkoly: teoriia i praktyka: monohrafiia* [Training of a biology teacher in a specialized school: theory and practice: monograph]. Zhytomyr: Vydavets PP «Yevro-Volyn» [in Ukrainian].

7. Cherkasova, S., & Bulyhina, V. (2009). Intehrovanyi urok z biologii ta fizyky [An integrated lesson in biology and physics]. *Biologhii i khimiia v shkoli – Biology and chemistry at school*, 4, 23–26 [in Ukrainian].

8. Yahenska, H.V., & Stepaniuk, A.V. (2021). *Formuvannia doslidnytskykh umin shkolariv u haluzi pryrodnychykh nauk (druha polovyna XX – pochatok XXI stolittia): monohrafiia* [Formation of research skills of schoolchildren in the field of natural sciences (second half of the 20th – beginning of the 21st century): monograph]. Ternopil: TNPU im. V. Hnatiuka [in Ukrainian].

9. Andrieieva, N. V. (2018). Formuvannia doslidnytskykh umin uchniv z biologii: teoriia i praktyka [Formation of research skills of students in biology: theory and practice]. *Biologhii ta fundamentalna medytsyna – Biology and fundamental medicine*, 1, 6–13 [in Ukrainian].

10. Derzhavnyi standart bazovoi serednoi osvity. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy [State standard of basic secondary education. Ministry of Education and Science of Ukraine]. *osvita.ua* Retrieved from: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/ [in Ukrainian].

11. Balan, P. H., & Kulinich, O. M. Modelna navchalna prohrama «Biologhii 7-9 klasy» [Model curriculum "Biology 7-9 grades"]. *osvita.ua* Retrieved from: <https://osvita.ua/school/program/program-5-9/90172/> [in Ukrainian].

12. Sobol, V.I. Modelna navchalna prohrama «Biologhii 7-9 klasy» [Model curriculum "Biology 7-9 grades"]. *osvita.ua* Retrieved from: <https://osvita.ua/school/program/program-5-9/89684/> [in Ukrainian].

13. Zasiiekina, T.M., & Truskavetska, I.Ia. (2024). Problemy rozroblennia modelnykh navchalnykh prohran iz pryrodnychykh predmetiv dlia 5–9 klasiv zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Problems of developing model educational programs in science subjects for grades 5–9 of general secondary education institutions]. *Problemy ta perspektyvy rozvytku pryrodnychoi osvitnoi haluzi: zbirnyk naukovykh prats – Problems and prospects of the development of the science education field: a collection of scientific works, Vol.1*, 40–44, Ya. Dombrovska (Ed.) [in Ukrainian].

14. Samoilov, A. M., Tahlina, O. V., & Utievska, O. M. Modelna navchalna prohrama «Biologhii 7–9 klasy» [Model curriculum "Biology 7–9 grades"]. *mon.gov.ua* Retrieved from: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Pryrodnycha.osvitnya.haluz.2023/04.12.2023/Biologiya.7-9.klas.Samoylov.ta.in-04.12.2023.pdf> [in Ukrainian].