

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ СУЧАСНИХ ІННОВАЦІЙ У ПРОЦЕС ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Трускавецька І. Я.

докторантка,

доцент кафедри природничих дисциплін і методики навчання

Університет Григорія Сковороди в Переяславі

вул. Сухомлинського, 30, Переяслав, Київська область, Україна

orcid.org/0000-0001-6605-7948

irina-truskaveckaya@ukr.net

Ключові слова: інноваційні підходи, професійна підготовка, Нова українська школа, інтерактивні технології, інтегративний підхід, діяльнісний підхід, природничі дисципліни.

У статті проаналізовано сучасні інноваційні підходи до професійної підготовки майбутніх учителів природничої освітньої галузі в контексті реалізації Концепції «Нова українська школа». Обґрунтовано доцільність інтеграції особистісно орієнтованого, діяльнісного, компетентнісного, рефлексивного та інтегративного підходів у зміст освітніх програм, що забезпечує підвищення ефективності освітнього процесу та підготовки конкурентоспроможного фахівця. Особливу увагу приділено використанню інтерактивних освітніх технологій, цифрових платформ, дидактичних ігор, практикоорієнтованих методів і STEM-освіти, які сприяють розвитку ключових професійних компетентностей майбутніх учителів, зокрема комунікативних, аналітичних, дослідницьких і цифрових умінь. Підкреслено значення індивідуалізації освітньої траєкторії, що дає змогу максимально врахувати потреби та інтереси здобувачів освіти, забезпечуючи їхню активну участь у побудові власної освітньої траєкторії. Описано приклади ефективного впровадження сучасних методик навчання у професійній підготовці здобувачів вищої освіти, а також сучасних підходів до оцінювання результатів навчання, які забезпечують формувальну функцію та сприяють рефлексії й саморозвитку. Доведено ефективність упровадження інноваційних освітніх технологій у процес професійної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін Університету Григорія Сковороди в Переяславі, результати яких засвідчили підвищення рівня сформованості ключових та професійних компетентностей здобувачів освіти, зокрема комунікативної, дослідницької, цифрової та інтегративної. Окреслено перспективи подальших досліджень, зокрема щодо впливу інноваційних технологій на формування професійної ідентичності майбутніх педагогів, а також створення моделей педагогічного супроводу на різних етапах професійного становлення в умовах трансформації освіти.

THE IMPLEMENTATION OF CONTEMPORARY INNOVATIONS IN PROFESSIONAL DEVELOPMENT FOR SCIENCE TEACHERS

Truskavetska I. Ya.

Doctoral Student,

Associate Professor at the Department of Natural Sciences and Teaching Methods

Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav

Sukhomlynskoho str., 30, Pereiaslav, Kyiv region, Ukraine

orcid.org/0000-0001-6605-7948

irina-truskaveckaya@ukr.net

Key words: *innovative approaches, professional training, New Ukrainian School, interactive technologies, integrative approach, activity-based approach, natural sciences.*

This article analyzes modern innovative approaches to the professional training of future natural science teachers within the context of implementing the «New Ukrainian School» Concept. It substantiates the expediency of integrating person-oriented, activity-based, competence-based, reflective, and integrative approaches into educational program content. This integration significantly enhances the effectiveness of the educational process and prepares competitive specialists. Particular attention is given to utilizing interactive educational technologies, digital platforms, didactic games, practice-oriented methods, and STEM education, which contribute to developing key professional competencies in future teachers, including communicative, analytical, research, and digital skills.

The importance of individualizing educational trajectories is emphasized, allowing for maximal consideration of students' needs and interests, thereby ensuring their active participation in constructing their own educational paths. The article describes examples of the effective implementation of modern teaching methodologies in the professional training of higher education students, as well as contemporary approaches to assessing learning outcomes that provide a formative function and promote reflection and self-development. The effectiveness of implementing innovative educational technologies in the professional training process of future natural science teachers at Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav has been proven, with results demonstrating an increased level of development in students' key and professional competencies, specifically communicative, research, digital, and integrative skills. The article outlines prospects for further research, including the impact of innovative technologies on shaping the professional identity of future educators and the creation of models for pedagogical support at various stages of professional development amidst educational transformation.

Постановка проблеми. Концепція «Нова українська школа» (НУШ) є ключовою реформою природничої освітньої галузі, яка спрямована на модернізацію і підвищення якості знань у закладах освіти. Упровадження концепції НУШ в освітнє середовище вимагає сучасних педагогічних підходів до навчання, де ключовими компонентами є розвиток критичного мислення, дослідницьких навичок здобувачів освіти та практичного застосування умінь у повсякденному житті. Водночас сучасний учитель природничих дисциплін має бути не лише провідником знань, а й фасилітатором освітнього процесу, наставником, дослідником,

модератором взаємодії, здатним до творчого переосмислення змісту навчання та методологічних підходів. Така трансформація у професійній діяльності вчителя зумовлює потребу впровадження інновацій у забезпечення освітнього процесу [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Окремі аспекти застосування інноваційних підходів до професійної підготовки вчителів природничої освітньої галузі в контексті вимог НУШ окреслили у своїх публікаціях педагоги та науковці, а саме: Н. Горбатюк, Н. Грицай, Т. Олендр, Т. Засєкіна, Д. Чередник, Г. Жирська, О. Савченко, О. Топузов та ін.

На думку Т. Олеандри й Н. Дробик, упровадження елементів білінгвальної освіти в підготовку майбутніх учителів природничих наук сприяє розвитку професійної компетенції у майбутніх фахівців [9, с. 25]. Такий підхід дає змогу підвищити рівень володіння іноземною мовою та відкриває можливості для участі в міжнародних проєктах, надає конкурентні переваги на світовому ринку праці тощо. Нам імпонують погляди Г. Жирської та І. Кундік, які наголошують на важливості формування екологічної свідомості та мислення учнів під час вивчення природничих предметів. Дослідники підкреслюють, що інтеграція екологічного виховання сприяє формуванню в учнівства свідомого й відповідального ставлення до навколишнього природного середовища. Застосування реальних прикладів і практичного досвіду роботи сприяє збереженню природи та стимулює їх до активних дій у цьому напрямі [3, с. 52].

Т. Паска та І. Мойсеєнко зазначають, що інноваційні процеси в освіті сприяють поширенню сучасних ідей, стимулюють творчу активність педагогів і об'єднують зусилля науковців для реалізації освітніх програм, експериментальної роботи та впровадження проєктів на різних рівнях. Дослідники акцентують на важливості розвитку освітніх ініціатив у школах Нової української школи, зокрема через створення комфортних умов для навчання, співпраці, індивідуалізації освітнього процесу, особистісно орієнтованого підходу та підтримки саморозвитку учнів [12, с. 6].

Серед сучасних педагогічних інновацій, спрямованих на оновлення методичних підходів до викладання та навчання, А. Шиба та О. Нагайчук виокремлюють інтерактивні форми організації освітнього процесу, використання мультимедійних засобів, телекомунікаційних технологій для побудови знань, а також застосування імітаційних моделей, комп'ютерного моделювання та технологій віртуальної реальності [19, с. 5].

У науковому доробку колективу авторів (Л.З. Ребуха, І.І. Білоус, Р.С. Брик, А.В. Дем'янюк, В.В. Савіцька, О.В. Кричківська, В.Є. Кавецький) ґрунтовно висвітлено методологічні засади впровадження інноваційних технологій в освітній процес. Дослідники докладно охарактеризували низку інноваційних підходів, що реалізуються у системі освіти, зокрема: технології особистісно орієнтованого навчання, інтерактивні методики організації освітньої взаємодії, технології розвитку творчого потенціалу здобувачів освіти, а також інструменти дистанційного та медіанавчання [7].

Мета статті – обґрунтувати теоретичні засади та визначити практичні аспекти імплемента-

ції сучасних інноваційних технологій у процес професійної підготовки вчителів природничих дисциплін з урахуванням вимог сучасної освіти, тенденцій цифровізації, а також необхідності формування професійних компетентностей майбутніх фахівців.

Виклад основного матеріалу дослідження. Термін «інновація» уперше з'явився понад сто років тому в контексті культурологічних та лінгвістичних досліджень і використовувався для модернізації (від лат. *transfere* – переносити, переміщати) окремих елементів з однієї культурної системи до іншої, що супроводжувалося зміною їхніх характеристик і появою нових властивостей. Таке міжкультурне проникнення розглядалося як ключовий чинник культурного поступу [7, с. 20].

В. Паламарчук зазначає, що педагогічні інновації – це результат пошуку оригінальних і нестандартних шляхів розв'язання актуальних педагогічних завдань [11, с. 59]. Своєю чергою, О. Шапран розглядає інновації як процес реалізації власної ідеї [18, с. 21].

На сучасному етапі трансформації національної системи освіти ключову роль відіграють освітні інновації, які, з одного боку, зберігають найкращі надбання попереднього досвіду, а з іншого – спрямовані на її оновлення відповідно до актуальних потреб суспільства, досягнень науки, культури та соціального розвитку. Основні концептуальні засади інноваційних змін в освітній сфері зафіксовано в чинному законодавстві України, зокрема в законах «Про освіту» (2017), «Про повну загальну середню освіту» (2020), «Про інноваційну діяльність» (2002), а також у Положенні про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності (2000) [7, с. 28].

Формування професійної компетентності майбутнього вчителя природничих дисциплін базується на поєднанні науково-теоретичної підготовки, практичного досвіду, міждисциплінарної інтеграції та особистісного розвитку відповідно до вимог сучасної педагогічної практики й професійного стандарту [14].

У межах реалізації освітньо-професійних програм «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)» та «Середня освіта (Природничі науки)» в Університеті Григорія Сковороди в Переяславі сучасні освітні реформи орієнтовані на впровадження інноваційних підходів у процес професійної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін. До таких підходів належать: використання цифрових освітніх ресурсів (електронних платформ, технологій VR/AR-реальності тощо); застосування інтерактивних методів навчання (аналіз кейсів, дебати, STEM-завдання, проєктна діяльність, ігрові технології тощо); упровадження практикоорієнтованого навчання

(педагогічна практика, участь у стартапах, освітніх хакатонах тощо); міждисциплінарна інтеграція, яка сприяє моделюванню реальних життєвих ситуацій та формуванню системного мислення в учнівства.

Професійна підготовка майбутніх фахівців здійснюється відповідно до модельних навчальних програм із природничих дисциплін (біології, хімії, фізики) та орієнтована на активне залучення студентів до лабораторних робіт, експериментальних досліджень і навчальних практик. Такий підхід сприяє формуванню дослідницької компетентності й здатності ефективно застосовувати набуті теоретичні знання у професійній діяльності. Використання інтерактивних методів навчання (ігор, симуляцій, кейсів, вікторин тощо) підвищує зацікавленість і мотивацію учасників освітнього процесу, а також забезпечує цілісність формування фахової готовності здобувачів вищої освіти відповідно до актуальних викликів сучасної природничої освіти. Наприклад, під час опанування навчальних дисциплін «Молекулярна біологія», «Фізіологія людини», «Біоетика з основами біобезпеки» акцентовано увагу на реалізації компетентнісного підходу, який орієнтований на розвиток ключових і професійних компетентностей, наукового мислення, дослідницьких умінь, а також здатності до інтеграції знань із різних природничих наук. Важливе місце відведено розв'язанню прикладних завдань у міжпредметному контексті, зокрема шляхом поєднання біології, хімії, фізики та екології. У процесі виконання лабораторних і самостійних робіт здобувачі освіти активно залучаються до елементів науково-дослідної діяльності.

Особистісний підхід реалізується шляхом розв'язання взаємопов'язаних практичних дій, що враховують індивідуальні освітні потреби та наукові зацікавлення здобувачів вищої освіти. Студенти мають змогу самостійно вибирати тематику власних наукових досліджень у межах освітніх курсів, що сприяє підвищенню мотивації до навчання та формуванню академічної самостійності. Варто підкреслити, що методика особистісно орієнтованого навчання базується на принципах партнерської взаємодії між викладачем і здобувачем освіти, де обидві сторони беруть участь у формуванні змісту та структури освітньої діяльності. Під час організації такого процесу особлива увага приділяється індивідуальним уподобанням студента щодо тематики, формату та способу подання навчального матеріалу, а також його внутрішній мотивації й готовності до самостійного застосування знань. Означений підхід орієнтований на персоніфіковане навчання, у якому визначальну роль відіграє активна участь студента у виборі навчального контенту [7, с. 34].

Діяльнісний підхід орієнтований на активне залучення здобувачів вищої освіти до практичного складника освітнього процесу. Важливу роль у його реалізації відіграють навчальні, навчально-польові та виробничі практики, які забезпечують можливість застосування набутих теоретичних знань у реальному освітньому середовищі. У процесі проходження виробничої практики здобувачі освіти опановують основи навчальної, виховної та організаційної діяльності, набувають досвіду проведення уроків і позакласних заходів природничого спрямування, беруть активну участь у житті учнівського колективу, налагоджують взаємодію з педагогічним колективом та адміністрацією закладу освіти. Такий практичний досвід є підґрунтям для формування професійної самостійності, комунікативної, організаційної, методичної та проєктувальної компетентностей, а також сприяє усвідомленню власної ролі як учителя й наставника.

Одним із ключових аспектів упровадження діяльнісного підходу у процесі вивчення природничих дисциплін є організація і проведення лабораторних занять та навчально-польових практик, де студенти досліджують біорізноманіття фауни, аналізують морфологічні особливості, поведінкові реакції та адаптаційні механізми організмів до умов навколишнього середовища, установлюють трофічні зв'язки й визначають функціональну роль представників фауни в екосистемах (хижаків, рослиноїдних, детритофагів, фільтраторів тощо).

О. Вознюк та О. Дубасенюк зазначають, що інтеграція в освітньому процесі виконує низку важливих функцій (освітню, виховну, розвивальну, психологічну, методологічну та організаційну). Водночас вона реалізується у різних формах, таких як предметна, понятійна, світоглядна, діяльнісна, концептуальна тощо [1, с. 95]. У нашому розумінні інтеграція – це процес тісної взаємодії, узгодженого поєднання та взаємозалежного впливу, що передбачає поступове зближення і взаємопроникнення окремих елементів або систем. У результаті такої взаємодії формується нове структурне утворення – єдина цілісність, що характеризується новими якісними характеристиками та змістовними зв'язками між компонентами, які були модифіковані в процесі інтеграції, але зберегли свої початкові властивості в межах нової системи.

Застосування інтегративного підходу в процесі професійної підготовки вчителів природничих дисциплін сприяє цілісному засвоєнню знань, умінь і навичок, необхідних для ефективної професійної діяльності вчителя. Інтеграція змісту навчальних дисциплін сприяє формуванню наукового світогляду, системного мислення, а також

створює умови для опанування сучасних освітніх технологій, орієнтованих на міжпредметну взаємодію.

Особливої значущості набуває поєднання теоретичної підготовки з практичним застосуванням знань, що реалізується шляхом упровадження курсів медико-біологічного спрямування та елементів STEM-освіти. Ці компоненти не лише забезпечують глибоке опанування предметного змісту, а й сприяють розвитку здатності до самостійного пошуку рішень, творчості та інноваційності в організації навчального процесу.

Таким чином, інтегративна модель підготовки є актуальною у контексті впровадження компетентнісної парадигми освіти, яка передбачає формування у здобувачів вищої освіти не лише предметної, а й методологічної, цифрової та проєктувальної компетентностей.

У процесі професійної підготовки вчителів-природничиків важливим чинником розвитку критичного мислення та творчих здібностей виступає упровадження STEM-технологій у забезпечення сучасного освітнього процесу [6]. Наприклад, у межах дисципліни «STEM-технології у навчанні природничих дисциплін» реалізуються навчальні проєкти, що орієнтовані на формування дослідницьких навичок, аналітичного мислення та вміння працювати в міждисциплінарному середовищі. Студенти проводять експериментальні дослідження росту рослин у різних типах ґрунтів (піску, глині, торфі тощо), використовуючи доступні матеріали (пластикові контейнери, насіння), ведуть спостереження за розвитком рослин та роблять обґрунтовані висновки. Ефективність реалізації таких проєктів значною мірою залежить від застосування критеріального підходу до оцінювання результатів навчання. Цей підхід передбачає чітко структуровану систему критеріїв, яка охоплює предметні знання, практичні вміння, аналітичну здатність, комунікативні навички, а також готовність до професійного зростання. Визначальним складником професійної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін є застосування інтерактивних методів навчання, які спрямовані на розвиток комунікативних, аналітичних та креативних умінь. Так, метод колективного генерування ідей («мозковий штурм») активізує критичне мислення, уяву та здатність до всебічного аналізу проблемних ситуацій, що сприяє формуванню варіативних стратегій їх розв'язання. За умов створення атмосфери взаємоповаги та підтримки студенти вільно висловлюють ідеї, які можуть бути доповнені або переформульовані іншими учасниками. Ефективним також є метод «Мікрофон», що передбачає коротке і чітке висловлення позиції кожного учасника за певною темою. Наприклад, на заняттях із

ботаніки здобувачі можуть відповідати на запитання: «Якими морфологічними ознаками я керувався під час визначення класу рослини?». Така діяльність сприяє формуванню чіткої аргументації та науково обґрунтованих відповідей.

Серед інших інтерактивних методів, що ефективно застосовуються в освітньому процесі, варто виокремити: «Займи позицію», «Дерево рішень», «Карусель», «Акваріум», «Шість крапель мислення» тощо. Вони не лише активізують пізнавальну діяльність студентів, а й сприяють формуванню навичок командної роботи, розвитку рефлексії, внутрішньої мотивації та самореалізації.

В умовах стрімкого розвитку цифрових технологій неможливо уявити ефективну педагогічну діяльність без використання комп'ютерної техніки, мобільних пристроїв, мережі Інтернет та цифрових освітніх ресурсів. Сьогодні смартфони, ноутбуки та планшети стають не лише інструментами повсякденного життя, а й засобами інтерактивної взаємодії в освітньому процесі для перегляду навчальних відеоматеріалів, створення презентацій, виконання онлайн-завдань та участі у віртуальних лабораторіях. Мобільність цифрових технологій забезпечує доступність навчання незалежно від місця перебування здобувачів, а сам процес стає більш гнучким, персоналізованим і ефективним.

Розглянемо деякі цифрові додатки, що можна застосовувати в освітньому процесі професійної підготовки вчителів природничих дисциплін. Наприклад, використання симуляційної гри *Wolf Quest* дає змогу досліджувати поведінку, анатомічні особливості тварин, а також вивчати механізми екологічних взаємозв'язків і адаптацій до середовища існування. Іншим прикладом є цифрова платформа *Farming Simulator*, що моделює основні процеси рослинництва, дає змогу оцінювати вплив агротехнічних рішень на екосистеми та сприяє формуванню свідомого ставлення до сталого природокористування. Особливе місце посідає інтерактивний освітній ресурс *Google Expeditions*, що надає можливість віртуально подорожувати та досліджувати об'єкти в середовищі доповненої реальності. Завдяки цьому сервісу можна ознайомлюватися з історичними пам'ятками, мікроскопічними структурами та іншими навчальними об'єктами. У рамках зазначеного додатку викладач виконує функцію екскурсовода, який організовує віртуальні тури разом із групою здобувачів освіти, демонструючи об'єкти в AR-форматі. Такий підхід дає змогу заглиблено вивчати окремі теми з використанням спеціалізованих цифрових інструментів. *EON-XR* – потужна освітня платформа, яка підтримує як доповнену, так і віртуальну реальність. Вона пристосована до

дистанційної та практичної форми навчання, дає змогу проводити заняття як індивідуально, так і в групах. За допомогою інтуїтивно зрозумілих функцій користувачі можуть створювати освітній контент безпосередньо на мобільних пристроях, ноутбуках або гарнітурах віртуальної реальності [7, с. 98].

Важливим складником професійного становлення майбутнього фахівця природничої освітньої галузі є розвиток рефлексивної компетентності. Цей процес передбачає не лише опанування фахових знань, а й усвідомлення власної педагогічної позиції, здатність до аналізу, оцінювання та коригування власної освітньої діяльності.

Джон Дьюї та Дональд Шен є основоположниками концепції рефлексивного мислення в освіті. Дьюї розглядав рефлексію як активний, послідовний і уважний процес розмірковування, спрямований на аналіз та вирішення педагогічних проблем. Шен, своєю чергою, запропонував концепцію «рефлексії в дії» та «рефлексії після дії», акцентуючи увагу на важливості осмислення власних професійних дій як у процесі їх здійснення, так і після завершення, з метою їх подальшого вдосконалення [2]. Еллі Оттесен підкреслює значущість наставництва й освітнього діалогу між студентами та викладачами як чинників, що сприяють розвитку рефлексивних умінь. Спільне обговорення педагогічних ситуацій, аналіз власного досвіду та взаємний обмін думками дають змогу майбутнім учителям глибше усвідомлювати специфіку професійної діяльності та формувати здатність до саморефлексії [10]. Формування рефлексивної компетентності відбувається шляхом цілеспрямованого застосування таких методів, як самооцінювання результатів навчання, написання есе, участь у тренінгах із педагогічного самопізнання, розв'язання кейсових завдань, обговорення реальних і змодельованих ситуацій з освітнього середовища.

Результати досліджень свідчать про ефективність упровадження освітніх інновацій, зокрема, на основі аналізу навчальних досягнень, анкетування та спостережень за динамікою професійного зростання здобувачів вищої освіти зафіксовано підвищення рівня сформованості предметних і міжпредметних компетентностей, посилення навчальної мотивації, зростання інтересу до самостійної дослідницької діяльності. Майбутні

фахівці Університету Григорія Сковороди в Переяславі виявили здатність до критичного осмислення педагогічних ситуацій, упевнену орієнтацію у сучасних цифрових інструментах, навички командної взаємодії та рефлексивного аналізу результатів власної діяльності. Це підтверджує доцільність системного застосування інтерактивних, інноваційних та міждисциплінарних підходів у процесі професійної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін.

Висновки. Проведене дослідження засвідчує ефективність упровадження інноваційних підходів у процес професійної підготовки майбутніх учителів природничої освітньої галузі. Застосування інтерактивних технологій навчання, цифрових освітніх ресурсів, а також індивідуалізація освітньої траєкторії забезпечують підвищення якості фахової підготовки відповідно до вимог Нової української школи та компетентнісного підходу в освіті.

Інтеграція особистісно орієнтованого, діяльнісного, інтегративного, критеріального та рефлексивного підходів у зміст фахової підготовки сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти ґрунтовних професійних знань, дослідницьких і цифрових умінь, педагогічної гнучкості, а також готовності до впровадження сучасних освітніх практик.

Особливо результативним виявився інтегративний підхід у контексті підготовки до викладання оновлених шкільних курсів, зокрема інтегрованих природничих дисциплін, оскільки він формує у майбутніх учителів здатність до цілісного осмислення міжпредметних зв'язків, а також сприяє розвитку науково обґрунтованого й екологічно вмотивованого ставлення до довкілля. Критеріальний підхід, реалізований через сучасні системи оцінювання, сприяє утвердженню академічної доброчесності, розвитку внутрішньої навчальної мотивації та стимулює особистісно-професійне зростання здобувачів освіти.

Перспективними напрямками подальших досліджень убачаємо вивчення впливу інноваційних освітніх технологій на динаміку формування професійної ідентичності майбутніх учителів природничих дисциплін, а також розроблення моделей педагогічного супроводу їх професійного становлення на різних етапах освітнього процесу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вознюк О.В., Дубасенюк О.В. Цільові орієнтири розвитку особистості у системі освіти: інтегративний підхід : монографія. Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2009. 684 с.
2. Дональд Шен. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Donald_Sch%C3%B6n?utm_source=chatgpt.com
3. Жирська Г.Я., Кундік І.В. Формування екологічної грамотності учнів основної школи у процесі вивчення біології. *Збірник тез доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції «Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи»*, 20 травня 2021 р. С. 51–54.

4. Закон України «Про освіту» від 5 вересня 2017 р. № 2145-VIII. *Законодавство України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
5. Закон України «Про повну загальну середню освіту» від 16 січня 2020 р. № 463-IX. *Законодавство України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text>
6. Засєкіна Т. Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2020. 400 с.
7. Інноваційні технології навчання в умовах модернізації сучасної освіти : монографія / за наук. ред. д. пед. н., проф. Л.З. Ребухи. Тернопіль : ЗУНУ, 2022. 143 с.
8. Концепція «Нова українська школа». URL: <https://mon.gov.ua>
9. Олександр Т.М., Дробик Н.М. Упровадження елементів білінгвального навчання у професійну підготовку майбутніх учителів природничих наук. *Збірник тез доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції «Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи»*, 20 травня 2021 р. С. 24–28.
10. Оттесен Е. Рефлексія в педагогічній освіті. *Міжнародні та міждисциплінарні перспективи*. 2007. Т. 8. Вип. 1. С. 31–46. <https://doi.org/10.1080/14623940601138899>
11. Паламарчук В.Ф. Інноваційні процеси в педагогіці: першооснови педагогічної інноватики. Київ : Освіта України, 2005. 320 с.
12. Паска Т., Мойсеєнко І. Інноваційні підходи до підготовки педагогів для впровадження сучасних освітніх технологій та стимулювання творчості у здобувачів освіти в Україні. *Академічні візії*. 2024. Вип. 29. С. 1–13.
13. Про затвердження Положення про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності : Наказ МОН України від 07 листопада 2000 р. № 522. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0946-00#Text> (дата звернення: 13.05.2025).
14. Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти». *Міністерство освіти і науки України*. URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-profesiinoho-standartu-vchytel-zakladu-zahalnoi-serednoi-osvity>
15. Савченко О.Я. Теоретико-методичні засади реалізації концепції Нової української школи. *Педагогіка і психологія*. 2018. № 1. С. 5–12.
16. Тимофєєва І. Сучасні підходи до формування природничо-наукової предметної компетентності майбутніх учителів початкових класів. Актуальні проблеми педагогічної освіти: новації, досвід та перспективи : зб. тез I Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. Запоріжжя : АА «Тандем», 2020. С. 128–131.
17. Топузов О.М. Сучасні виклики у підготовці вчителів природничих дисциплін. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*. 2022. Вип. 25. С. 18–23.
18. Шапран О.І. Система інноваційної підготовки майбутнього вчителя в умовах навчально-науково-педагогічних комплексів : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Київ, 2009. 410 с.
19. Шибя А., Нагайчук О. Сучасні виклики та потенціал упровадження інновацій в освітній процес під час воєнного стану. *Академічні візії*. 2023. Вип. 18. С. 1–9. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7813465>

REFERENCES

1. Vozniuk, O., & Dubaseniuk, O.V. (2009). Tsilovi oriientyry rozvytku osobystosti u systemi osvity: intehratyvnyi pidkhid [Target orientations for personality development in the education system: an integrative approach]: monohrafiia. Zhytomyr: Vyd-vo ZhDU im. I. Franka, 684. [in Ukrainian].
2. Donald Shen. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Donald_Sch%C3%B6n?utm_source=chatgpt.com [in Ukrainian].
3. Zhyrska, H., & Kundik, I.V. (2021). Formuvannia ekolohichnoi hramotnosti uchniv osnovnoi shkoly u protsesi vyvchennia biolohii [Developing ecological literacy in middle school students through biology education]. *Zbirnyk tez dopovidei III Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Pidhotovka maibutnikh uchyteliv fizyky, khimii, biolohii ta pryrodnychikh nauk v konteksti vymoh Novoi ukrainskoi shkoly»*. 51-54. [in Ukrainian].
4. Zakon Ukrainy «Pro osvitu» vid 5 veres. 2017 r. № 2145-VIII : Zakonodavstvo Ukrainy : ofits. vebportal / Verkhov. Rada Ukrainy. Kyiv, 2016. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> [in Ukrainian].
5. Zakon Ukrainy «Pro povnu zahalnu seredniu osvitu» vid 16 sich. 2020 r. № 463-IKh: Zakonodavstvo Ukrainy: ofits. vebportal / Verkhov. Rada Ukrainy. Kyiv, 2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text> [in Ukrainian].

6. Zasiiekina, T. (2020). Intehratsiia v shkilnii pryrodnychii osviti: teoriia i praktyka [Integrating within school natural science education: theory and practice]: monohrafiia. Kyiv: Pedahohichna dumka, 400. [in Ukrainian].
7. Innovatsiini tekhnolohii navchannia v umovakh modernizatsii suchasnoi osvity [Innovative learning technologies in the context of modernizing contemporary education]: monohrafiia / za nauk. red. d. ped. n., prof. Rebukhy, L.Z. (2022). Ternopil : ZUNU,. 143. [in Ukrainian].
8. Kontseptsiiia «Nova ukrainska shkola»: [elektronnyi resurs]. URL: <https://mon.gov.ua> [in Ukrainian].
9. Oleandr, T., & Drobyk, N.M. (2021). Vprovadzhennia elementiv bilinhvalnoho navchannia u profesiinu pidhotovku maibutnikh uchyteliv pryrodnychikh nauk [Implementing elements of bilingual education in the professional training of future natural science teachers]. *Zbirnyk tez dopovidei III Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Pidhotovka maibutnikh uchyteliv fizyky, khimii, biolohii ta pryrodnychikh nauk v konteksti vymoh Novoi ukrainskoi shkoly»*, 24–28. [in Ukrainian].
10. Ottesen, E. (2007). Refleksiia v pedahohichnii osviti [Reflection in pedagogical education]. *Mizhnarodni ta mizhdystsyplinarni perspektyvy*, 8, 1, 31–46 <https://doi.org/10.1080/14623940601138899> [in Ukrainian].
11. Palamarchuk, V. (2005). Innovatsiini protsesy v pedahohitsi: pershoosnovy pedahohichnoi innovatyky [Innovative processes in pedagogy: foundations of pedagogical innovation]. Kyiv: Osvita Ukrainy. 320. [in Ukrainian].
12. Paska, T., & Moiseienko, I. Innovatsiini pidkhody do pidhotovky pedahohiv dlia vprovadzhennia suchasnykh osvitnikh tekhnolohii ta stymuliuvannia tvorchosti u zdobuvachiv osvity v Ukraini [Innovative approaches to training educators for implementing modern educational technologies and stimulating Creativity in learners in Ukraine]. *Akademichni vizii*, 29, 1–13. [in Ukrainian].
13. Pro zatverdzhennia Polozhennia pro poriadok zdiisnennia innovatsiinoi osvitnoi diialnosti: nakaz MON Ukrainy vid 07 lystop. 2000 r. № 522. Vziato z <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0946-00#Text> [in Ukrainian].
14. Profesiinyi standart «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity». ofits. vebportal / Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. Kyiv, 2024. URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-profesiinoho-standartu-vchytel-zakladu-zahalnoi-serednoi-osvity> [in Ukrainian].
15. Savchenko, O.Ya. (2018). Teoretyko-metodychni zasady realizatsii kontseptsii Novoi ukrainskoi shkoly [Theoretical and methodological principles for implementing the New Ukrainian School Concept]. *Pedahohika i psykholohiia*, 1, 5–12. [in Ukrainian].
16. Tymofieieva, I. (2020). Suchasni pidkhody formuvannia pryrodnycho-naukovoi predmetnoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv pochatkovykh klasiv [Modern approaches to forming natural science subject competence in future primary school teachers]. *Aktualni problemy pedahohichnoi osvity: novatsii, dosvid ta perspektyvy* : zb. tez I Vseukr. nauk.-prakt. konf. z mizhnar. uchastiu. Zaporizhzhia : AA Tandem, 128–131. [in Ukrainian].
17. Topuzov, O.M. (2022). Suchasni vyklyky u pidhotovtsi vchyteliv pryrodnychikh dystsyplin [Modern challenges in the training of natural science teachers]. *Problemy pidhotovky suchasnoho vchytelia*, 25, 18–23. [in Ukrainian].
18. Shapran, O.I. (2009). Systema innovatsiinoi pidhotovky maibutnoho vchytelia v umovakh navchalno-naukovo-pedahohichnykh kompleksiv [System of innovative training for future teachers within educational-scientific-pedagogical complexes]. (Dys. ... d-ra ped. nauk: 13.00.04). Natsionalnyi pedahohichniy universytet imeni M.P. Drahomanova. Kyiv. 410. [in Ukrainian].
19. Shyba, A., & Nahaichuk, O. (2023). Suchasni vyklyky ta potentsial vprovadzhennia innovatsii v osvitnii protses pid chas voiennoho stanu [Modern challenges and potential for implementing innovations in the educational process during martial law]. *Akademichni vizii*, 18, 1–9 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7813465> [in Ukrainian].