

УДК 378.011.3-051:5

DOI <https://doi.org/10.33989/2519-8254.2021.9-10.263623>

ORCID 0000-0002-6800-1160

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ДО РОБОТИ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Наталія Грицай,

докторка педагогічних наук, професорка, завідувачка кафедри природничих наук
з методиками навчання Рівненського державного гуманітарного університету

У статті досліджено провідні тенденції розвитку природничої освіти в світі. Розкрито методичні особливості навчання природничих предметів в умовах Нової української школи. Акцентовано на наявності різних модельних навчальних програм інтегрованих курсів природничої освітньої галузі: «Природничі науки», «Пізнаємо природу», «Довкілля». Обґрунтовано необхідність спеціальної підготовки вчителів природничих наук до роботи в Новій українській школі. Підтверджено актуальність спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки) в закладах вищої освіти. Проаналізовано освітні програми підготовки майбутніх учителів природничих наук, фізики, хімії, біології. Окреслено основні методичні орієнтири у навчанні природничих наук: реалізація інтегративного підходу до змісту курсів шляхом упровадження спеціальних інтегрованих курсів природничої освітньої галузі, використанням інтегрованих завдань (фізика + хімія + біологія + географія), проведенням інтегрованих уроків та позакласних заходів; застосування компетентнісно зорієнтованих завдань які моделюють стандартні або нестандартні життєві та професійні ситуації й вимагають від учнів самостійної пізнавальної діяльності, а також особистісних якостей, що зумовлюють готовність до такої діяльності; виконання навчальних проєктів; реалізація дослідницького підходу з використанням методів, аналогічних науковій діяльності вченого (спостереження, експеримент, формулювання гіпотези, обґрунтування теорії, обробка даних, формулювання висновків, проєктування наступних досліджень); елементів STEM-освіти, зокрема мейкерства; застосування різноманітних цифрових технологій комп'ютерних технологій, обладнання спеціалізованих кабінетів мультимедійними проєкторами, інтерактивними дошками, планшетами тощо; формувальне оцінювання знань учнів. Детально схарактеризовано кожен із цих орієнтирів, розкрито сутність інтегративного та дослідницького підходів, з'ясовано особливості компетентнісно зорієнтованих завдань та формувального оцінювання та цифрові ресурси навчання природничих наук, схарактеризовано STEM-освіту загалом та один з її напрямів – мейкерство. Сьогодні в шкільній природничій освіті відбуваються суттєві зміни, зумовлені реалізацією концептуальних положень Нової української школи; з огляду на це важливою визначено підготовку майбутніх учителів природничих наук до впровадження нових інтегрованих курсів природничої освітньої галузі. Методичними орієнтирами навчання природничих наук в сучасній школі окреслено: реалізацію інтегративного підходу до змісту курсів; використання компетентнісно зорієнтованих завдань; виконання навчальних проєктів; впровадження дослідницького навчання; використання елементів STEM-освіти, зокрема мейкерства; застосування різноманітних цифрових технологій; формувальне оцінювання знань учнів. Названі питання можливо системно розглянути під час вивчення навчальної дисципліни «Методика навчання інтегрованих курсів з природничих наук».

Ключові слова: природничі науки, майбутні вчителі природничих наук, інтегровані курси, інтегративний підхід, дослідницький підхід, проєктна технологія, формувальне оцінювання, STEM-освіта, мейкерство.

Постановка проблеми. У закладах загальної середньої освіти ознайомлення з природними об'єктами і явищами починалося ще в початковій школі під час вивчення

предмета «Я досліджую світ». Потім школярі переходили в основну школу, де продовжували вивчення різних природничих предметів.

До 2021/2022 навчального року включно в 5-му класі учні закладів загальної середньої освіти вивчали предмет «Природознавство» за навчальною програмою, укладеною 2012 року та оновленою 2017 року (Навчальні програми для 5-9 класів, 2017). Навчальний предмет «Природознавство» найчастіше викладали вчителі біології або географії. З 6 класу школярі починали опановувати окремі предмети: «Біологію» та «Географію», а з 7 класу – «Фізику» та «Хімію».

З 1 вересня 2022 року п'ятикласники будуть навчатися за програмами Нової української школи, що передбачає впровадження нових підходів, форм і методів та перегляду змісту освіти.

Для якісного впровадження концептуальних положень Нової української школи необхідна якісно нова підготовка і майбутніх учителів природничої освітньої галузі в закладах загальної середньої освіти, так і вчителів-практиків, які будуть викладати природничі курси відповідно до нових підходів.

Проблему підготовки учителів природничих наук досліджували О. Войтович, Н. Граматик, Т. Засекіна, Ю. Краснобокий, О. Кропивка, І. Ткаченко, І. Сальник, Н. Скакун, А. Степанюк та ін.

У пропонованій статті зупинимося на методичних аспектах підготовки вчителя природничих наук, які на сьогодні ще недостатньо розроблено, а також розглянемо особливості викладання інтегрованих курсів природничої освітньої галузі в 5–6 класах.

Мета дослідження: окреслити особливості методичної підготовки майбутніх учителів природничих наук до роботи в Новій українській школі.

Виклад основного матеріалу. У Державному стандарті базової середньої освіти, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898 (Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898, 2020) визначено низку освітніх галузей, серед яких – *природнича*.

У типовій освітній програмі для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти, затвердженій наказом Міністерства освіти України від 19 лютого 2021 року № 235 (Наказом Міністерства освіти України від 19 лютого 2021 року № 235, 2021) природнича освітня галузь у 5–6 класах представлена такими модельними навчальними програмами інтегрованих курсів з природничих наук, що запроваджуються з 2022 року [9]:

«Природничі науки» (інтегрований курс). 5–6 кл. – Білик Ж. І., Засекіна Т. М., Лашевська Г. А., Яценко В. С.;

– «Пізнаємо природу» (інтегрований курс). 5–6 кл. – Біда Д. Д., Гільберг Т. Г., Колісник Я. І.;

– «Пізнаємо природу» (інтегрований курс). 5–6 кл. – Шаламов Р. В., Каліберда М. С., Григорович О. В., Фіцайло С. С.;

– «Пізнаємо природу» (інтегрований курс). 5–6 кл. – Бобкова О. С.;

– «Довкілля» (інтегрований курс). 5–6 кл. – Григорович О. В.

Отже, з 1 вересня 2022 року навчання п'ятикласників у Новій українській школі відбуватиметься за новими модельними навчальними програмами інтегрованих природничих курсів «Пізнаємо природу», «Природничі науки» та «Довкілля».

Заклади загальної середньої освіти мають право на свій розсуд обирати, за якою модельною програмою вони будуть навчатися.

Відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти зміст *природничої освітньої галузі* передбачає вивчення методології природничих наук, ознайомлення з науковим світоглядом і цілісною природничо-науковою картиною світу, охоплює астрономічний, біологічний, географічний, фізичний та хімічний складники (Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898, 2020).

Для того, щоб учителі могли методично правильно викладати ці курси адаптаційного циклу природничої освітньої галузі відповідно до новітніх вимог, вони обов'язково мають пройти відповідне підвищення кваліфікації. Зокрема, 2022 року навчання педагогів

відбувалося в Інституті педагогіки НАПН України за ліцензованою програмою підвищення кваліфікації «Методика навчання природознавчих курсів у 5–6 класах закладів загальної середньої освіти» (Тетяна Засекіна, Жанна Білик, Петро Британський, Ганна Лашевська, Олександр Козленко та ін.), в ЛМГО «Львівський інститут освіти» під час навчального відеокурсу з підготовки до впровадження модельної навчальної програми інтегрованого курсу «Пізнаємо природу», НУШ, 5–6 клас (авторський колектив: Дарія Біда, Тетяна Гільберг, Ярина Колісник) (Навчально-методичне забезпечення інтегрованого курсу «Пізнаємо природу», 2022), на курсах підвищення кваліфікації обласних інститутів післядипломної педагогічної освіти тощо.

Проте, на нашу думку найбільш якісно зможуть викладати інтегровані курси природничої освітньої галузі ті педагоги, які мають спеціальну підготовку з природничих наук. У закладах вищої освіти з 12.10.2017 року в переліку спеціальностей з'явилася предметна спеціальність 014.15 Середня освіта (Природничі науки) згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 12.05.2016 р. № 506 «Про затвердження Переліку предметних спеціальностей спеціальності 014 «Середня освіта (за предметними спеціальностями)», за якими здійснюється формування і розміщення державного замовлення та поєднання спеціальностей (предметних спеціальностей) в системі підготовки педагогічних кадрів» (зі змінами). Саме вчителі цієї предметної спеціальності можуть забезпечувати ефективно викладання інтегрованих курсів з природничих наук у закладах загальної середньої освіти.

Майбутні вчителі природничих наук здобувають основні теоретичні знання та практичні вміння у процесі професійної підготовки в закладі вищої освіти. Так, в освітній програмі «Середня освіта (Природничі науки)» першого рівня вищої освіти Рівненського державного гуманітарного університету передбачено обов'язкову навчальну дисципліну «Методика навчання інтегрованих курсів з природничих наук» (Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Природничі науки)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, 2022). Крім того, здобувачі вищої освіти вивчають такі обов'язкові навчальні дисципліни, як «Природознавство», «Загальна фізика», «Теоретична фізика», «Загальна та неорганічна хімія», «Органічна хімія», «Біохімія», «Аналітична хімія», «Ботаніка з основами фізіології рослин», «Зоологія», «Анатомія і фізіологія людини», «Біорізноманіття», «Землезнавство», «Генетика з основами селекції» та інші, що є теоретичним підґрунтям методики навчання природничих наук. Навчальні дисципліни «Педагогіка» та «Психологія» спрямовані на формування психолого-педагогічної компетентності здобувачів. Паралельно майбутні педагоги ще вивчають окремі методики навчання біології, фізики та хімії.

Теоретичний аналіз науково-методичних джерел дав змогу визначити основні методичні орієнтири навчання природничих наук:

- інтегративний підхід до змісту курсів;
- використання компетентнісно орієнтованих завдань;
- виконання навчальних проєктів;
- реалізація дослідницького підходу;
- використання елементів STEM-освіти, зокрема мейкерства;
- застосування різноманітних цифрових технологій;
- формувальне оцінювання знань учнів.

Розглянемо їх детальніше.

Важливим аспектом природничих курсів є те, що вони мають інтегрований характер і забезпечують реалізацію інтегративного підходу. Погоджуємося з Т. Засекіною в тому, що терміни «інтегративний», «інтеграційний», «інтегрований» та «інтегровувальний» варто диференціювати, оскільки вони мають дещо відмінне значення.

На думку вченої, *інтегративний* – це такий, який стосується інтеграції; процес об'єднання, що реалізується за допомогою певних засобів інтеграції; «суцільний, цілісний предмет або явище». З огляду на це інтегративний підхід – це засіб інтеграції змісту, форм і технологій навчання та способів.

Інтегрований – це такий, який зазнав інтегрування, якого інтегрували. У цьому значенні вживають термін «інтегрований курс». Інтегрованими називають завдання, зміст, урок тощо (Засекіна, 2020).

Таким чином, інтегративний підхід реалізується шляхом упровадження спеціальних інтегрованих курсів природничої освітньої галузі, використанням інтегрованих завдань (фізика + хімія + біологія + географія), проведенням інтегрованих уроків та позакласних заходів.

Крім інтегрованих завдань, у навчанні природничих наук необхідне застосування завдань, які орієнтовані на розвиток компетентностей учнів.

Компетентнісний підхід передбачає формування у школярів знань, умінь, навичок та особистісних якостей через залучення їх у відповідні види навчальної діяльності: розумової, практичної, дослідницької, проектної тощо. Таким чином, провідне завдання вчителя полягає не в тому, щоб пояснити якнайбільш доступно необхідні знання і навіть не в тому, щоб вправляти учнів, виробляючи вміння, а в тому, щоб організувати таку навчальну діяльність, виконання якої призведе до набуття учнями відповідних компетентностей.

Компетентнісно зорієнтовані завдання – це не просто завдання з практичним змістом, а завдання, які моделюють стандартні або нестандартні життєві та професійні ситуації й вимагають від учнів самостійної пізнавальної діяльності, а також особистісних якостей, що зумовлюють готовність до такої діяльності.

Компетентнісно зорієнтовані завдання мають відповідати таким вимогам

– містити у своєму формулюванні будь-яку проблему чи проблемну ситуацію, розв'язання якої має теоретичну та/або практичну значущість для учнів, що дасть можливість мотивувати їх на виконання завдання та залучити до активної розумової діяльності;

– мати різні методи/ шляхи розв'язання;

– спосіб виконання завдання не повинен бути заданий школяреві, що забезпечить недетермінованість його дій під час виконання завдання, результатом виконання завдання є не лише відповідь на поставлене запитання, а й методологічне знання (отримання методу, алгоритму, прийому рішення) з можливим перенесенням в інші аналогічні ситуації.

Вивчення природничих наук у сучасних умовах просто неможливе без виконання учнями навчальних проєктів, зокрема й міжпредметного змісту. Детальніше про проєктну технологію сказано в наших попередніх працях (Грицай, 2000; Грицай, 2020). Варто зазначити, що метод проєктів (проєктну технологію) розглядають як організацію освітнього процесу, за якої учні набувають знань у процесі планування й виконання практичних завдань-проєктів.

Основною метою методу проєктів є продукування творчих ідей та їх практичне вирішення. Навчальний проєкт охоплює такі складники: 1) задум; 2) втілення (реалізація); 3) продукт.

Завдяки виконанню проєктів забезпечується міцний зв'язок теорії та практики, учні вчаться планувати свою діяльність, у них розвиваються вміння спостерігати, перевіряти, аналізувати та узагальнювати (Грицай, 2020).

Реалізація дослідницького підходу в освітньому процесі відзначається проведенням учнями навчальних досліджень з використанням методів, аналогічних науковій діяльності вченого (спостереження, експеримент, формулювання гіпотези, обґрунтування теорії, обробка даних, формулювання висновків, проєктування наступних досліджень).

Таким чином, навчання і дослідницька діяльність тісно пов'язані між собою. Причому саме поняття «дослідження» варто розглядати з двох боків:

1) дослідження з *погляду науки* пов'язане з різними процедурами, завдяки яким учені досліджують світ навколо нас і дають свої пояснення, отримані на основі наукових даних за результатами їхньої роботи;

2) дослідження з *погляду учня* пов'язані з діяльністю, під час якої учні вибудовують знання і усвідомлення наукових ідей, особливостей дослідження світу навколо нас (Грицай, 2000; Грицай, 2017).

Станом на сьогодні в Україні стрімко і впевнено набирає обертів розвиток STEM-освіти. STEM-технології полягають у поєднанні міжпредметного і прикладного підходів у єдину схему навчання.

STEM-освіту зорієнтовано на розвиток учнів через вироблення в них необхідних компетентностей за допомогою інтегративного підходу до навчання, що ґрунтується на практичному використанні природничо-наукових (S), математичних (M), технічних (T) та інженерних (E) знань і вмінь для розв'язання практичних проблем (Василенко, 2021; Лебедева, 2022).

Одним із напрямів реалізації STEM-освіти у навчанні природничих наук є мейкерство – творча діяльність, результатом якої є продукт, створений своїми руками. Мейкерство полягає у поєднанні винахідливості, знань, творчості та умінь робити щось власними руками, створення інновацій, які покращать життя людей (Лебедева, 2022).

Навчання природничих наук у Новій українській школі передбачає широке впровадження цифрових технологій. Зокрема, необхідним є використання комп'ютерних технологій, обладнання спеціалізованих кабінетів мультимедійними проекторами, інтерактивними дошками, планшетами тощо. Шляхом комп'ютеризації пішла Естонія, яка є одним зі світових лідерів із природничих наук (PISA, 2018).

Ефективними в природничій освіті є такі цифрові інструменти: Learning Apps, Kahoot!, Quizizz, Piktochart, eBird, Star Chart, Lab4Physics, iNaturalist та ін.

Оцінювання сучасних школярів теж має відбуватися по-новому. Оскільки Нова українська школа спрямована на педагогіку співробітництва, то вчителі та учні мають взаємну відповідальність за результати навчання. Тому обов'язковим складником освітнього процесу визначено формувальне оцінювання.

Формувальне оцінювання певною мірою розв'язує проблеми мотивації школярів та зацікавлює їх до пізнання наук математичного та природничого циклу.

Формувальним оцінюванням називають таке оцінювання, під час якого аналізуються знання, вміння, ціннісні орієнтації, комунікативні навички учнів, встановлюється зворотний зв'язок щодо їхніх успіхів та недоліків, і, як наслідок, коригуються форми і методи освітнього процесу для покращення якості знань учнів. Формувальне оцінювання дає змогу оцінити поточний стан навченості школярів та визначити перспективи подальшого розвитку (Бажміна, 2020; Кабан, 2017; Морзе, Барна, Вембер, 2013).

Висновки. Отже, сьогодні в шкільній природничій освіті відбуваються суттєві зміни, зумовлені реалізацією концептуальних положень Нової української школи. З огляду на це важливою є підготовка майбутніх учителів природничих наук до впровадження нових інтегрованих курсів природничої освітньої галузі. Методичними орієнтирами навчання природничих наук в сучасній школі визначено такі: реалізація інтегративного підходу до змісту курсів; використання компетентісно зорієнтованих завдань; виконання навчальних проєктів; впровадження дослідницького навчання; використання елементів STEM-освіти, зокрема мейкерства; застосування різноманітних цифрових технологій; формувальне оцінювання знань учнів. Названі питання можливо системно розглянути під час вивчення навчальної дисципліни «Методика навчання інтегрованих курсів з природничих наук».

Перспективами подальших досліджень буде порівняльний аналіз рівня природничої компетентності п'ятикласників після навчання за різними модельними навчальними програмами інтегрованих природничих курсів.

ЛІТЕРАТУРА

- Бажміна, Е. А. (2020). Формувальне оцінювання: цілі, умови, принципи та структура. *Педагогічні науки*, 4, 130-137.
- Василенко, В. М. (2021). STEM-освіта в сучасній українській школі. В кн. *Інноваційні практики наукової освіти: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції* (с. 64-67). Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України.
- Грицай, Н. Б. (2019). *Інноваційні технології навчання біології: навчальний посібник*. Львів: Новий світ – 2000.

- Грицай, Н. (2017). Дослідницько-орієнтоване навчання біології в сучасній загальноосвітній школі. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 4, 177–189.
- Грицай, Н. Б. (2020). Підготовка майбутніх учителів до використання проєктної технології у навчанні учнів природничих наук. *Українська професійна освіта*, 7, 28-36.
- Засєкіна, Т. М. (2020). *Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика*: монографія. Київ: Педагогічна думка.
- Кабан, Л. В. (2017). Формувальне оцінювання навчальних досягнень учнів у новій українській школі. *Народна освіта*, 1, 88-95.
- Лебедева, І. (2022). *Мейкерство як інноваційний підхід упровадження STEM-освіти*. Взято з <https://abetkaland.in.ua/mejkerstvo-innovatsijnyj-pidhid-vprovadzhennya-stem-osvity> (дата звернення: 29.03.2022).
- Модельні навчальні програми для 5–9 класів Нової української школи (запроваджуються з 2022 року)*. (2022). Взято з <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoyi-ukrayinskoji-shkoli-zaprovadzhuyutsya-poetapno-z-2022-roku> (дата звернення: 26.03.2022).
- Морзе, Н. В., Барна, О. В., Вембер, В. П. (2013). Формувальне оцінювання: від теорії до практики. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*, 6, 45-57.
- Навчальні програми для 5–9 класів*. (2017). Взято з <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> (дата звернення: 26.03.2022).
- Навчально-методичне забезпечення інтегрованого курсу «Пізнаємо природу», НУШ*. (2022). Взято з <https://e-kolosok.org/navchalni-videomaterialy-piznayemo-pryrodu/> (дата звернення: 26.03.2022).
- Наказ Міністерства освіти України від 19 лютого 2021 року № 235 «Про затвердження типової освітньої програми для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти*. (2021). Взято з <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-osvitnoyi-programi-dlya-5-9-klasiv-zagalnoyi-serednoyi-osviti>
- Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи*. (2016). Взято з <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/konczepczija> (дата звернення: 26.03.2022).
- Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Природничі науки)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти*. (2022). Взято з https://www.rshu.edu.ua/images/osvitni_programi/2022/osv_prog_bak_014_so_pr_nauk_2022.pdf (дата звернення: 28.03.2022).
- Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898 «Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти»*. Взято з <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898?fbclid=IwAR32j9maQIQor-nNC0HsCZuMCF1vkxqivngaf5WkUHJFhwUA25XHVKKGxdg> (дата звернення: 29.03.2022).

REFERENCES

- Bazhmina, E. A. (2020). Formuvalne otsiniuvannia: tsili, umovy, pryntsyipy ta struktura [Formative assessment: goals, conditions, principles and structure]. *Pedahohichni nauky [Pedagogical sciences]*, 4, 130-137 [in Ukrainian].
- Hrytsai, N. B. (2019). *Innovatsiini tekhnologii navchannia biolohii [Innovative technologies of teaching biology Innovative technologies of teaching biology]: navchalnyi posibnyk*. Lviv: Novyi svit – 2000 [in Ukrainian].
- Hrytsai, N. (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 [Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies]*, 4, 177-189 [in Ukrainian].
- Hrytsai, N. B. (2020). Pidhotovka maibutnykh uchyteliv do vykorystannia proiektnoi tekhnolohii u navchanni uchniv pryrodnychkykh nauk [Preparation of future teachers for the use of project technology in teaching students of natural sciences]. *Ukrainska profesiina osvita [Ukrainian professional education]*, 7, 28-36 [in Ukrainian].
- Kaban, L. V. (2017). Formuvalne otsiniuvannia navchalnykh dosiahnen uchniv u novii ukrainskii shkoli [Formative assessment of educational achievements of students in a new Ukrainian school]. *Narodna osvita [Public education]*, 1, 88-95 [in Ukrainian].
- Lebedieva, I. (2022). *Meikerstvo yak innovatsiinyi pidkhid uprovadzhennia STEM-osvity [Makership as an innovative approach to the implementation of STEM education]*. Retrieved from <https://abetkaland.in.ua/mejkerstvo-innovatsijnyj-pidhid-vprovadzhennya-stem-osvity> [in Ukrainian].
- Modelni navchalni prohramy dlia 5–9 klasiv Novoi ukrainskoi shkoly (zaprovadzhuiutsia z 2022 roku) [Model curricula for grades 5–9 of the New Ukrainian School (to be introduced from 2022)]*. (2022). Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoyi-ukrayinskoyi-shkoli-zaprovadzhuyutsya-poetapno-z-2022-roku> [in Ukrainian].
- Morze, N. V., Barna, O. V., & Vember, V. P. (2013). Formuvalne otsiniuvannia: vid teorii do praktyky [Formative assessment: from theory to practice]. *Informatyka ta informatsiini tekhnolohii v navchalnykh zakladakh [Informatics and information technologies in educational institutions]*, 6, 45-57 [in Ukrainian].
- Nakaz Ministerstva osvity Ukrainy vid 19 liutoho 2021 roku № 235 «Pro zatverdzhennia typovoi osvitnoi prohramy dlia 5–9 klasiv zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Order of the Ministry of Education of Ukraine dated February 19, 2021 No. 235 «On approval of the standard educational program for grades 5-9 of general secondary education institutions]*. (2021). Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-osvitnoyi-programi-dlya-5-9-klasiv-zagalnoyi-serednoyi-osviti> [in Ukrainian].
- Navchalni prohramy dlia 5–9 klasiv [Educational programs for grades 5–9]*. (2017). Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas> [in Ukrainian].
- Navchalno-metodychne zabezpechennia intehrovanooho kursu «Piznaiemo pryrodu», NUSh [Educational and methodological support of the integrated course «Getting to know nature», NUS]*. (2022). Retrieved from <https://e-kolosok.org/navchalni-videomaterialy-piznayemo-pryrodu/> [in Ukrainian].
- Nova ukrainska shkola: kontseptualni zasady reformuvannia serednoi shkoly [New Ukrainian school: conceptual foundations of secondary school reform]*. (2016). Retrieved from <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/konczepczyia> [in Ukrainian].
- Osvitno-profesiina prohrama «Serednia osvita (Pryrodnychi nauky)» pershoho (bakalavrskoho) rivnia vyshchoi osvity [Educational and professional program «Secondary Education (Natural Sciences)» of the first (bachelor's) level of higher education]*. (2022). Retrieved from https://www.rshu.edu.ua/images/osvitni_programi/2022/osv_prog_bak_014_so_pr_nauk_2022.pdf [in Ukrainian].
- Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 30 veresnia 2020 r. No. 898 «Pro deiaki pytannia derzhavnykh standartiv povnoi zahalnoi serednoi osvity» [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated September 30, 2020 No. 898 «On some issues of state standards of comprehensive general secondary education»]*. Retrieved from <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898?fbclid=IwAR32j9maQIQor-nNCoHsCZuMCF1vKxqivngaf5WkUHJFhwUA25XHVKKGxdg> [in Ukrainian].
- Vasylenko, V. M. (2021). STEM-osvita v suchasni ukrainskii shkoli [STEM education in a modern Ukrainian school]. In *Innovatsiini praktyky naukovoï osvity [Innovative practices of*

scientific education]: materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii (pp. 64-67). Kyiv: Instytut obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy [in Ukrainian].

Zasiekina, T. M. (2020). *Intehratsiia v shkilnii pryrodnychii osviti: teoriia i praktyka [Integration in school science education: theory and practice]*: monohrafiia. Kyiv: Pedahohichna dumka [in Ukrainian].

PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF NATURAL SCIENCES FOR WORK IN THE NEW UKRAINIAN SCHOOL

Nataliia Hrytsai,

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Natural Sciences
and Teaching Methods of Rivne State Humanitarian University

The article shows the main trends in the development of natural education worldwide. Methodical features of teaching natural subjects in the conditions of the New Ukrainian School are revealed. Emphasis is placed on the availability of various model curricula of integrated courses, i.e., «Natural Sciences,» «Knowing Nature,» and «Environment.» The necessity of teacher training for work in the New Ukrainian School is substantiated. The relevance of the specialty 014.15 Secondary education (Natural Sciences) in higher education institutions is confirmed. Educational training programs for future teachers of natural sciences, physics, chemistry, and biology are analyzed. The main methodological guidelines in the teaching of natural sciences are outlined: implementation of an integrative approach to the content of courses through the introduction of special integrated courses in the field of natural sciences, using integrated tasks (physics + chemistry + biology + geography), conducting integrated lessons and extracurricular activities; the use of competence-oriented tasks that model standard or non-standard life and professional situations and require students to independently engage in cognitive activities, as well as personal qualities that determine readiness for such activities; implementation of educational projects; implementation of a research approach using methods similar to the scientific activity of a scientist (observation, experiment, formulation of a hypothesis, substantiation of a theory, processing of data, formulation of conclusions, design of subsequent studies); use of elements of STEM education, in particular, making; application of various digital computer technologies, equipment of specialized offices with multimedia projectors, interactive whiteboards, tablets, etc.; formative assessment of students' knowledge.

Each of these guidelines is described in detail. Thus the essence of integrative and research approaches is revealed, the peculiarities of competence-oriented tasks and formative assessment are clarified, digital resources of natural sciences are indicated, and STEM education in general and one of its directions is characterized. Nowadays, significant changes are taking place in school science education due to the implementation of the conceptual provisions of the New Ukrainian School. All in all, it is crucial to prepare future science teachers for the introduction of new integrated courses in the field of science education. The mentioned issues can be systematically considered during the study of the educational discipline «Methodology of Teaching Integrated Courses in Natural Sciences.»

Keywords: *natural sciences, future teachers of natural sciences, integrated courses, integrative approach, research approach, project technology, formative assessment, STEM-education, making.*

Надійшла до редакції 28.09.2021 р.